Aus der Privatklinik Dr. med. W. Schweckendiek
und aus der Klinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Philipps-Universität Marburg (Lahn)
Kommissarischer Leiter: Prof. Dr. Dr. H.-J. Hering

Die Entwicklung des Unterkiefers bei Lippen-Kiefer-Gaumenspaltpatienten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
des Fachbereichs Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von
Georg Fröhlich
aus Zeitz

Marburg 1973

Aus der Privatklinik Dr. med. W. Schweckendiek
und aus der Klinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Philipps-Universität Marburg (Lahn)
Kommissarischer Leiter: Prof. Dr. Dr. H.-J. Hering

Die Entwicklung des Unterkiefers bei Lippen-Kiefer-Gaumenspaltpatienten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
des Fachbereichs Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von
Georg Fröhlich
aus Zeitz

Marburg 1973

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Universität Marburg am 5.6.73
gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Dekan: Prof. Dr. med. H. Oepen
Referent: Dr. med. habil. W. Schweckendiek
Correferent: Prof. Dr. med. dent. J. Hennis

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546018_0054

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
1.	EINLEITUNG	
1.1.	Einleitung und Fragestellung	5
1.2.	Das Wachstum des Mittelgesichts	8
1.3.	Das Wachstum des Unterkiefers	9
1.4.	Die Kieferentwicklung nach Gaumenspalt-Operationen	10
2.	MATERIAL UND METHODE	
2,1.	Kontrollgruppe	13
2.2.	Spaltpatienten	13
2.3.	Aufnahmetechnik	15
2.4.	Kephalometrische Auswertungsverfahren	15
2.5.	Anatomische Meßpunkte	17
2.6.	Winkel und Meßstrecken	21
2.6.1.	Skelettale Winkel	21
2.6.2.	Skelettale Meßstrecken	27
2.6.3.	Dentale Winkel und Meßstrecken	31
2.7.	Angewandte statistische Methoden	33
3.	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	
3.1.	Meßergebnisse	
3.1.1.	Kontrollgruppe	38
3.2.	Statistische Ergebnisse	38
3.3.	Graphische Darstellungen	40
4.	AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE	
4.1.	Kontrollgruppe	41
4.2.	Ergebnisse bei der nach Methode SCHWECKENDIEK operierten Spaltpatienten (Gruppe I)	48
4.3.	Ergebnisse bei der Gruppe der nichtoperierten Gaumenspaltpatienten (Gruppe II)	36
4.4.	Ergebnisse bei den Patienten mit Uranoplastik im frühen Kindesalter (Gruppe III)	78
5.	DISKUSSION UND ZUSAMMENFASSUNG	96
6.	LITERATURVERZEICHNIS	99

1.1. Einleitung und Fragestellung

Das Ziel aller Bemühungen auf dem Gebiet der Behandlung von Lippen- Kiefer- Gaumenspalten ist die Verhinderung oder Eindämmung von Wachstumsstörungen im Bereich des Oberkiefers und des Mittelgesichts.

Nach Erreichen eines gewissen Erfolgsstandards ist man dazu übergegangen, auch die Auswirkungen auf den Unterkiefer zu beachten und hier bei der Behandlung den Unterkiefer mit einzubeziehen (E. DAHL (1o), DERICHSWEILER (12), M. HOTZ).

Kieferorthopäden und Chirurgen sind sich einig, daß eine Zusammenarbeit zur Erreichung vertretbarer kosmetischer und funktioneller Ergebnisse beim Patienten heute unerlässlich ist. Nur in der Ansicht über die Schwerpunkte gibt es in der Literatur weit auseinanderweichende Meinungen. Vor allem der Operationstermin ist immer noch umstritten. Die Beobachtung, daß neben dem Operationsverfahren besonders der zu frühe Zeitpunkt der Uranoplastik zu entstellende Kieferdeformierungen führt, wurde vielerorts gemacht. Trotzdem wird an manchen Kliniken die frühe Operation mit einer im Alter von 3-4 Jahren anschließenden kieferorthopädischen Behandlung bevorzugt. Als Kompromißlösung wird heute von vielen Operateuren der Gaumen im sechsten Lebensjahr verschlossen, mit Rücksicht auf die Sprachfunktion und die psychische Situation des Kindes bei Schuleintritt.

Die meist von den Eltern geforderte frühe Operation ist zunächst überzeugend. Das darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß sich bis zur Pubertät Mittelgesichtsverstümmelungen herausbilden können, die auf den Eingriff am Oberkiefer zur Zeit seines intensivsten Wachstums zurückzuführen sind.

Eine sehr aufwendige kieferorthopädische Behandlung kann nicht alle Folgen verhindern. Viele Korrekturplastiken (Progenie-

Operation) lassen sich mit Sicherheit vermeiden, wenn der Verschluß des harten Gaumens bis zum Abschluß der zweiten Dentition (11.-12. Lebensjahr) hinausgeschoben wird. Die Gaumenplastik soll demnach sowohl die Möglichkeit einer ungestörten Sprachentwicklung als auch ein normales Kieferwachstum garantieren.

Die Methode der " Zweiphasigen Gaumenspaltenoperation ", wie sie 1944 von H. SCHWECKENDIEK (53) angegeben wurde, versucht beiden Forderungen gerecht zu werden. Die " primäre Veloplastik ", der Verschluß des weichen Gaumens im Säuglingsalter, bietet gute Voraussetzungen für ein normales Sprechenlernen. Da der Knochen sowie die Gefäße am Foramen incisivum unberührt bleiben, ist der normale Wachstumsrhytmus des Kiefers nicht gestört und schweren Kieferdeformationen vorgebeugt. Der knöcherne Gaumenspalt verengt sich unter dem Einfluß der "primären Veloplastik" und kann nach Abschluß des Kieferwachstums ohne Mühe geschlossen werden (SCHWECKENDIEK (55), ANDRÄ (1,2), HERFERT (25), RITTER (40), HÄUPL (18), STELLMACH, SCHRUDDE). Das zweiphasige Vorgehen erreicht nach SCHWECKENDIEK"die Vorteile des frühzeitigen Gaumenverschlusses und verhindert seine Nachteile".

Die Beurteilung einer Methode zum Verschluß einer Kiefer-Gaumenspalte ist erst möglich, wenn der Patient erwachsen und sein Kiefer- und Gesichtswachstum abgeschlossen ist (SCHUCHARDT (49). Zur Beurteilung des Behandlungserfolges haben wir die schon von M. HAAKONSON-KÜHN (17) festgestellten Meßwerte umfassend ergänzt und die Betrachtung des Unterkiefers mit einbezogen.

Die in der Kieferorthopädie üblich gewordenen Fernröntgenbildanalyse bewertet den ganzen Schädel in seinen sagittalen Verhältnissen und stellt am deutlichsten die Stellungs- und Bißanomalien dar. Stellungsanomalien sind hierbei rein

dentalen Ursprungs, während Bißanomalien durch ein verändertes Verhältnis der Kieferbasen zueinander charakterisiert und somit skelettalen Ursprungs sind. In dieser Untersuchung wurden skelettale und dentale Werte streng getrennt behandelt.

Bißanomalien werden als skelettale Klasse II (Distalbiß) oder skelettale Klasse III (Mesialbiß) bezeichnet (ANGLE (-), um diese damit von den durch Zahnwanderung, Zwangsbiß oder anderen lokalen Ursachen vorgetäuschten dentalen Klasse II-und III-Fällen zu unterscheiden.

In der vorliegenden Arbeit kommen bei den Frühoperierten häufig die Fälle der Klasse III vor, die Unterkieferbasis liegt mesial von derjenigen des Oberkiefers. Es kann also von einem mesialen Verhältnis der Kieferbasen zueinander gesprochen werden. Dieses mesiale Verhältnis kann bedingt sein durch eine relative Vorlage des Unterkiefers (mandibuläre Prognathie, Progenie), eine relative Rücklage des Oberkiefers (maxilläre Retrognathie, Pseudoprogenie) oder eine Kombination von beiden. Bei den vorliegenden Fällen der maxillären Retrognathie besteht also eine Rücklage des Oberkiefers, ohne entsprechende Rücklage des Unterkiefers. Die rein skelettalen und dentalen Beobachtungen des Gesichtsschädels haben wir zur Bewertung von Wachstumsstörungen im LKG-Bereich herangezogen und außerdem den Unterkiefer von LKG-Patienten in seinen Wachstumstendenzen mit denen von Gesunden verglichen.

Der Unterkiefer erfährt nach Abschluß der zweiten Dentition die größte Ausdehnung und mach mögliche Mittelgesichtsdeformationen noch deutlicher. Er ist beim Wachstum mehr Einflüssen ausgesetzt, als der Unterkiefer gesunder Patienten, denn neben Okklusionsstörungen und anderen kieferorthopädisch feststellbaren Kriterien stellt man bei LKG-Patienten eine höhere Kariesanfälligkeit fest (SCHWECKENDIEK (55), VONHAUS (6o).

Handelt es sich hier um eine mangelnde Kalkeinlagerung, so ist anzunehmen, daß sich diese auch auf den benachbarten Knochen auswirkt und dieser äußeren mechanischen Reizen einen leichten Angriffspunkt zu Formveränderungen gibt.

1.2. Das Wachstum des Mittelgesichts

Das Knochenwachstum macht bei der Entwicklung der Kiefer bis zum Erwachsenenstadium periodisch veränderte Schübe mit, wobei ein vorpubertäres Minimum und ein pubertäres Maximum feststellbar ist (BJÖRK, HELLQUIST (24)). Dabei verlaufen die pubertären Schübe bei Mädchen und Jungen in verschiedenen Altersabschnitten ab und führen zu einer unterschiedlichen sagittalen und vertikalen Ausbildung des Gesichts. Wobei das Wachstum in seinen verschiedenen Zonen und damit die Änderung der Gesichtsproportionen nicht linear sondern nach feststellbaren Mustern abläuft (BRODIE, WYLIE (9).
Die Perioden gesteigerten Wachstums entsprechen örtlich bevorzugten Wachstumszentren - bzw. zonen.

Das Wachstum von Oberkiefer und Mittelgesicht vollzieht sich in den Synchondrosen der Schädelbasis sowie den Suturen des Gesichtsschädels, angeregt durch ihre Umgebung (z.B. Muskulatur).

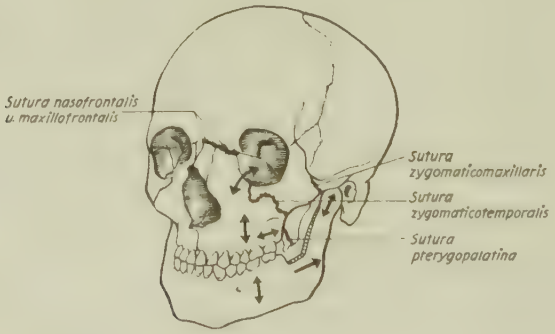


Abb. 1 Die für das Mittelgesichtswachstum wichtigsten Knochensuturen (aus Reichenbach, Brückl Kieferorthop. Klinik u. Therapie)

Für die Längenentwicklung der Schädelbasis ist vor allem die spheno-occipitale Knorpelfuge zwischen der Pars basilaris des Hinterhauptbeines und dem Keilbeinkörper von Bedeutung, die bis zum 18.-20. Lebensjahr wirksam ist. Neben dem parallen Wachstum in den Suturen des mittleren Gesichtsschädels ist es nach BAUME (4) vor allem das Wachstumszentrum zwischen Nasenseptumknorpel und Vomer, welches die Verschiebung des Oberkieferkomplexes nach unten und vorn zustande bringt. Wachstumsfördernden und formgestaltenden Einfluß haben Atmung, Kautätigkeit, Sprache und Mimik.

1.3. Das Wachstum des Unterkiefers

Im Unterkiefer erfolgt, wie die histologischen Untersuchungen von GROHS besagen, das Breitenwachstum zunächst durch Wachstum an der Symphyse.

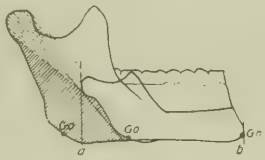


Abb. 2 Das Gnathion eines kindlichen und eines Erwachsenenunterkiefers ist zur Deckung gebracht. Zunahme des aufsteigenden Astes durch Knorpelwachstum (getüpfelt) und durch Knochenapposition (schraffiert) (Umzeichnung nach WEINMANN und SICHER)

Dabei werden die wachsenden Kieferspangen unter fortschreitender Verlagerung von der Symphyse aus nach vorn und nach der Seite abgedrängt. Dieses Wachstum ist jedoch infolge Verknöcherung der Symphyse mit Ende des 1. Lebensjahres abgeschlossen. Dann erfolgt fast ausschließlich ein Längenwachstum des Unterkiefers. Das Wachstumzentrum für die Verlängerung des aufsteigenden Astes stellt der hyaline Knorpel des Gelenkkopfes dar. Hingegen bewirken Knochenanbau an der Hinterkante und Knochenabbau an der Vorderkante eine relative Distalverlagerung des Ramus ascendens und eine Verlängerung des Kieferkörpers. Die günstige Wachstumsbeeinflussung des Unterkiefers wird heute für den Erfolg verantwortlich gemacht, den kieferorthopädische Maßnahmen bei Bißanomalien erzielen.

1.4. Die Kieferentwicklung nach Gaumenspalt-Operationen

In der sehr umfangreichen Veröffentlichung von E. DAHL (1o) wird erstmalig der Unterkieferentwicklung nach Gaumenspaltenoperationen größere Bedeutung beigemessen. Er untersuchte erwachsene Patienten mit Lippenspalten, isolierten Gaumenspalten und mit ein- und doppelseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und stellte fest, daß sich größere Abweichungen in Gestalt und Position des Unterkiefers im Vergleich zu spaltlosen Patienten einstellen. Er beobachtete einen Hochstand der Condylen und eine Rückwärtsneigung der Unterkieferbasis zur Schädelbasis. Das Verhältnis des Mittelgesichtes zum Untergesicht war zu Gunsten des Untergesichts vergrößert. Eine größere hintere Breite der Unterkieferäste war auch von VONHAUS (6o) beobachtet worden.

Zu Deformationen und Störungen im normalen Wachstumsablauf des Oberkiefers kann es bei Spaltbildungen, Lippenplastik (BRODIE, GABKA, SUBTELNY (14) und Gaumenplastik kommen. Nach ROSENTHAL (41,42) und RITTER(39)4o) bleiben schwere Verformungen des Oberkiefers aus, wenn die Operation der Gaumenspalte bis zum Abschluß der zweiten Dentition oder sogar bis ins Erwachsenenalter hinausgeschoben wird, da beim Spaltträger der Zahnwechsel oft verzögert erfolgt.

An Hand nicht operierter Spaltträger läßt sich der Einfluß der Mißbildung an sich in vollem Umfang erkennen. GABKA (14) weist nach, daß die nicht operierte Spaltbildung einen relativ wachstumsfördernden Reiz auf den Oberkiefer ausübt. Das kommt zum Ausdruck in der alveolären Protrusion einzelner Frontzähne infolge fehlenden Druckes der Oberlippe. Gleiche Beobachtungen veröffentlichten in jüngster Zeit amerikanische Autoren aus Mexico in einer " Studie über unbehandelte erwachsene Spaltpatienten " (37). Sie berichten über 63 Patienten im Alter von 14 bis 52 Jahren mit Gaumenspalten, die in-

folge wirtschaftlicher Not oder Indolenz unbehandelt blieben. Radiographische Messungen zeigten, daß das Wachstum der Maxilla nicht eingeschränkt war. Die Bißverhältnisse waren bis auf Zahnanomalien im Spaltbereich normal. Die Gaumenspalte war sehr breit, da der Druck der Oberlippe fehlte und die Zunge in den Gaumenspalt verlagert war.

Auch BRÜCKL, GABKA, HAYM, HERFERT, SCHUCHARDT, RITTER, ROSENTHAL und TRAUNER fanden bei nicht operierten älteren Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten normal geformte Oberkiefer und regelrechte Okklusion der kaufunktionell wertvollen Zähne im Prämolaren- und Molarenbereich. Zu ähnlichen Ergebnissen führten auch tierexperimentelle Untersuchungen, wie sie von HERFERT, (26), LYNCH und PEIL (33) sowie KREMENAK, HUFFMANN und OLIN (32) mitgeteilt wurden.

HAYM (23) stellt fest, daß das Oberkieferwachstum selbst bei Operation nach abgeschlossener zweiter Dentition noch einer deutlichen Wachstumshemmung unterliegt. Kann sich der Operateur aus psychologischen und phonetischen Gründen nicht entschließen, dieses späte Operationsalter abzuwarten, so steht er heute vor der Möglichkeit, die primäre Veloplastik oder die frühzeitige Operation vor der Einschulung auszuführen, die aber wegen der drohenden Kieferdeformation eine langdauernde kieferorthopädische Nachbehandlung erfordert. Doch der Erfolg selbst der frühzeitigen kieferorthopädischen Nachbehandlung ist unsicher, und der Aufwand an Material und Zeit steht in keinem Verhältnis zum Ergebnis (STRAHL (58). Entschließt sich aber der Chirurg zur Durchführung der primären Veloplastik, so kann er die Wachstumstendenzen des Spaltkiefers voll ausnutzen und schafft gleichzeitig günstige Voraussetzungen für ein normales Sprechenlernen. Er kann den Oberkiefer ohne Bedenken bis zum Durchbruch aller bleibenden Zähne sein " physiologisches Wachstum " gestatten.

Durch Tragen einer temporären Gaumenplatte entfällt zudem die Indikation für den frühzeitigen Verschluß der Gaumenspalte aus phonetischen Gründen.

isolierte Spalten:
Wachstumsrichtung von 6-15 Jahren

Spaltpatienten

Normalpatienten

aus SHIBASAKI, ROSS (56)

2. MATERIAL UND METHODE

Als Untersuchungsmaterial standen uns 68 laterale Fernröntgenbilder von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalten zur Verfügung, die nach bestimmten Gesichtspunkten ausgewertet wurden.

2.1. Kontrollgruppe

Um Vergleichszahlen verwenden zu können, konnten wir nicht oder nur in begrenztem Umfang aus der Literatur Werte benutzen und bildeten daher eine gleichaltrige Kontrollgruppe von 31 Patienten im Alter von 16 bis 30 ohne Spaltbildung mit anatomisch korrekter Okklusion.

In der Literatur finden sich Angaben über ähnliche Untersuchungen, allerdings bis auf E. DAHL(1o) und SOLOW(57) nur an Kindern und Heranwachsenden. Die Ergebnisse von KORKHAUS(3o,31), NEUMANN(11), A.M. SCHWARZ(5o,51), SCHMUTH (47,48), TIEGELKAMP(47), HAUSSER(19,22), ANDRÄ(1) und anderen stellten wir unseren Meßwerten gegenüber (siehe Tabelle II) und schlossen daraus, daß wir eigenes "Normalmaterial" schaffen mußten, denn der Altersunterschied schloß einen Vergleich aus.

2.2. Spaltpatienten

Das Krankengut ist folgendermaßen aufgeteilt:

18 Spalten des harten und weichen Gaumens
37 einseitige totale Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
13 doppelseitige totale LKG-Spalten

Wir unterteilten dieses Material in 3 Gruppen a 3 Untergruppen. Wobei die Untergruppen immer bedeuten.

a. isolierte Gaumenspalte
b. einseitige LKG-Spalten
c. doppelseitige LKG-Spalten

In Gruppe I faßten wir diejenigen Patienten zusammen, bei denen H. Schweckendiek in einem durchschnittlichen Alter von 4 bis 6 Monaten die primäre Veloplastik, also den Verschluß des weichen Gaumens, vornahm. Erst sekundär, meist im Alter von 14 bis 15 Jahren, wurde die Uranoplastik ausgeführt.

Gruppe II umfaßt die Patienten, denen im Kindesalter nur die Lippe, der Gaumen aber aus verschiedensten Gründen nicht verschlossen wurde. Ihnen hat man durchschnittlich im Alter von 20 Jahren den harten und weichen Gaumen gleichzeitig operiert.

Gruppe III enthält Fälle, bei denen schon im frühen Kindesalter die Uranoplastik durchgeführt wurde.
Tabelle II gibt einen Überblick über die von uns getroffene Einteilung des Krankengutes.

Tabelle I

		Spaltform					
Anzahl d. Patienten		Isolierte Gaumenspalte		einseitige LKG-Spalte		doppelseitige LKG-Spalte	
Gruppe		Anzahl	Tabelle	Anz.	Tab.	Anz.	Tab.
I	34	10	III	19	IV	5	V
II	14	5	VI	5	VII	4	VII
III	20	3	IX	13	X	4	XI

2.3. Aufnahmetechnik

Die Fernröntgenaufnahmen wurden in der Universitätsstrahlenklinik Marburg angefertigt. Die Focus-Film-Distanz betrug 1,5 m. Bei diesem Abstand entfallen durch die Zentralprojektion bedingte Verzerrungen, die Wiedergabe ist praktisch naturgetreu und ermöglicht eine metrische Auswertung der Röntgenbilder. Ein Einstellgerät zum Fixieren des Kopfes wurde nicht verwandt. Mit Hilfe eines dicken Bariumbreistriches senkrecht über die Gesichtsmitte erleichterten wir uns die Einstellung des Kopfes parallel zur Filmkassette nach dem Augenmaß."Die durch Schiefstellung des Kopfes bei der Aufnahme bedingten Fehlerquellen sind für die kraniometrische Auswertung des Fernröntgenbildes nicht von wesentlicher Bedeutung. Es ergeben sich lediglich Schwankungen, die wegen der natürlichen Fehlerquellen bei Eintragung der Bezugspunkte und Vermessung auch bei genauester Kopfeinstellung in Kauf genommen werden müssen. Wir dürfen mit gutem Recht jede nach gutem Augenmaß gemachte Fernröntgenaufnahme als für vorliegendes Verfahren durchaus geeignet betrachten" (SCHWARZ (50).

2.4. Kephalometrische Auswertungsverfahren

Bei der Auswertung von Fernröntgenbildern haben wir nach Vorschlägen von DOWNS und A.M. SCHWARZ unterschieden zwischen schädelbezüglichen (kraniometrischen) und gebißbezüglichen (gnathometrischen) Untersuchungen. Denn die natürlichen Lageverschiedenheiten auch des natürlichen Gebisses zum Schädel können sonst nicht von Fehlbildungen des Gebisses selbst unterschieden werden.

Bei der gnathometrischen Untersuchung interessierten uns besonders die Lagebeziehungen der Zähne und Alveolarfortsätze zu ihren Kieferkörpern. Bei den kraniometrischen Untersuchungen unterteilten wir in

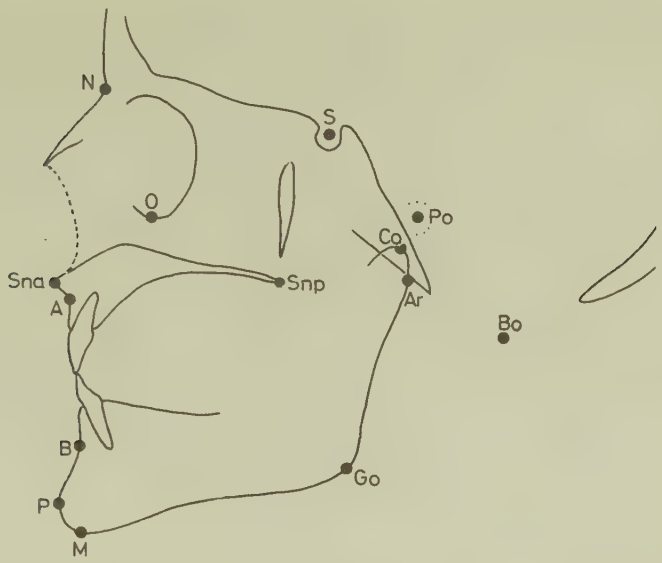
1. Bereich des gesamten Gesichtsschädels , d. h. die Lage-

beziehungen des Gebisses innerhalb des Gesichtsschädels zur Nasion-Sphenoidalebene (Nasion-Sella) und die Stellung des Unterkiefers zur Schädelbasis.

2. Die Größenverhältnisse der Schädelprofilwerte und weiterer später erläuterter Streckenverhältnisse, die uns "den individuellen Baustil" darstellen.

Alle kephalometrischen Auswertungssysteme, es gibt über 40, geben uns unendliche Kombinationsmöglichkeiten von Winkelrelationen, Maßen und Indices. Die Impulse zu solchen Korrelationsmessungen kommen alle aus dem Bereich der praktischen Nutzanwendung, etwa für die kieferorthopädische Diagnostik. Alle Meß- und Auswertungsverfahren die von ANGLE, BJÖRK (6, 7,8), BROADBENT (9), BRODIE (9), DOWNS (13), KORKHAUS (3o), MAJ (34), RIEDEL (13), SCHWARZ (5o,51), TWEED (13) u.a. entwickelt wurden, dienten der Prognose von Wachstumstendenzen bei Kindern, die einer orthodontischen Behandlung unterzogen werden sollten. Alle Verfahren haben also eine prognostische Aussage für die Extraktionstherapie, für Zahnbewegungen, Bißverschiebungen u.a. mehr. Wir haben die für die Entwicklung des Unterkiefers relevanten Verfahren zusammengestellt und uns die Definitionen und Aussagen aus der Literatur zu eigen gemacht (siehe Kapitel 2), konnten aber nur beschreibend vorgehen, da unsere Untersuchungen nur die abgeschlossenen Ergebnisse verschiedener Operationsverfahren an den verschiedenen Vorkommensformen der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten zeigen sollen.

2.5. Anatomische Meßpunkte



1. N - Nasion
2. S - Sella
3. Ba- Basion
4. O - Orbitale
5. Po- Porion
6. P - Pogonion
7. Go- Gonion
8. A - Punkt A
9. B - Punkt B
10. M - Menton
11. Co - Condylus
12. Bo - Bolton-Pkt.
13. Ar - Artikulare
14. Sna - Spina n. ant.
15. Snp - Spina n. post.

2.5. Anatomische Meßpunkte

1- Nasion (N): - ist die frontonasale Sutur und liegt in der Medianebene. Dies ist die Verbindung des Os frontale mit dem Os nasale und wird im Profil als eine unregelmäßige Kerbe sichtbar. Das Os nasale ist bedeutend weniger stark als das Os frontale, der vorderste Punkt der Kerbe wird benutzt. (Jacobson, Rosenstein (13).

2. Sella turcica (S): - liegt in der Medianebene. Der sogenannte "Türken-Sattel" ist der Mittelpunkt der knöchernen Umrandung der Hypophyse. Röntgenologisch hat die Sella Turkika einen leicht zu erkennenden und konstanten Umriß. (13)

3. Basion: (Abb. 4) Dieser Punkt zeigt den am meisten posterioinferior liegenden Punkt am clivus (SOLOW (57).

4. Orbitale (O): - der tiefste Punkt auf der basalen Knochengrenze der Augenhöhle. In Wirklichkeit ein bilateraler Punkt, welchen man auf der kephalometrischen Röntgenaufnahme finden kann, indem die rechten und linken gegenüberliegenden Punkte lokalisiert werden und man einen Mittelpunkt zwischen den beiden konstruiert. (13)

5. Porion (Po): - stellt den mechanischen Registrationspunkt des äußeren Gehörgangs dar. Wenn der Kephalostat richtig eingestellt ist, überlagern sich die Abbildungen des linken und rechten Meatus Acusticus Externus.

Der Punkt Po liegt dann 4,5 mm über der genauen Mitte dieser Abbildung. (13)

6. Pogonion (P): - liegt in der Medianebene, der vorderste Punkt auf dem Röntgenumriß der Symphyse des Kinns. (13)

7. Gonion (Go): - ein bilateraler Punkt, der äußerste und tiefste Punkte des Kinnwinkels, der Verbindungspunkt zwischen Ramus und Körper. Wieder werden beide lateralen Punkte lokalisiert und ein Mittelpunkt als vertretender Wegweiser angenommen. (13)

8. Punkt A (A): - liegt in der Medianebene und an der tiefsten Einziehung des anterioren maxillaren Profils von der Spina Nasalis Anterior zum Alveolarkammrand. Dieser Punkt befindet sich meistens in der Nähe des Apex des mittleren Schneidezahns und bezeichnet das ungefähre Zusammentreffen des "Basalen " oder maxillären Knochens und des Alveolarknochens. (13)

9. Punkt B (B): - liegt in der Medianebene. Der innerste Punkt der Kurvatur vom Alveolarkammrang bis zum Pogonium. Wie bei Punkt A fällt dieser meistens in der Nähe der unteren anterioren Wurzelspitze und bezeichnet das willkürliche Zusammentreffen zwischen dem mandibulären Basal (apikale Grundlinie) und dem mandibulären Alveolarknochen. (13)

10. Menton (M): - liegt ebenfalls in der Medianebene und ist der tiefste Punkt auf dem Röntgenumriß der mandibulären Symphyse. (13)

11. Condylus (Co): Bei MAJ der oberste mittlere Punkt auf der Gelenkfläche des Condylus Mandibulae.

12. Ar Der Punkt Artikulare ist der Schnittpunkt des dorsalen Randes des aufsteigenden Astes des Unterkiefers mit der Schädelbasis (HOTZ).

13. SNA Dies ist der tiefste Punkt des Unterrandes der arpertura piriformis in die Median-Sagittalebene projiziert. (KORKHAUS (28).

14. SNP Die spina nasalis posterior ist das Ende des knöchernen Nasenbodens. Die Knochenschatten des tuber maxillae und des processus pterygoideus vereinigen sich hier. (KORKHAUS (28)

15. Bo Dies ist der Bolton-Punkt, er liegt in der Medianebene, das Zusammentreffen der äußeren Platte der Condylen. Sie begrenzen das foramen magnum lateral und der gebildete Meßpunkt ergibt die ungefähre Mitte des foramen magnum anterior-posterior (13).

2.6. Winkel und Meßstrecken

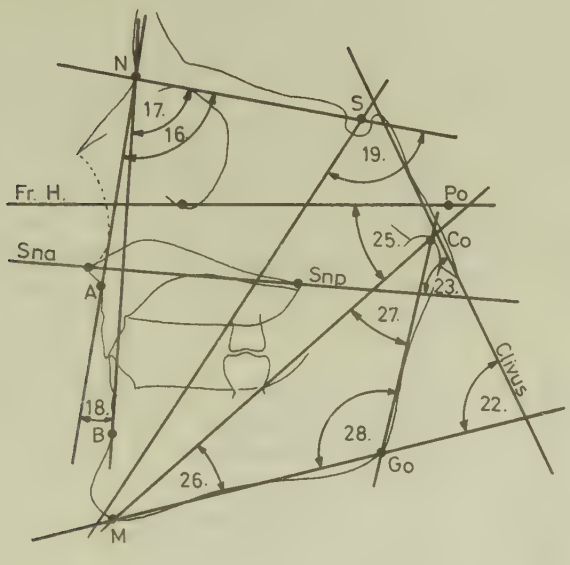


Abbildung 5

Skelettale Winkel:

16. SNA
17. SNB
18. ANB
19. y-Achse
20. NAP (siehe Abb. 6)
21. FMA
22. MGo-Clivus
23. SnaSnp-Clivus
24. SnaSnp-MGo
25. Sna-Co-M
26. Co-M-Go
27. M-Co-Go
28. M-Go-Co
29. SN-MGo
30. SN-Fr. H.

16. SNA

(Abb. 5) Dieses Winkelmaß wird durch die Verbindung der Punkte Sella, Nasion und Punkt A gefunden. Die Linie SN verbindet zwei kraniale Wegweiser und fungiert als kraniale Grundlinie von verhältnismäßiger Stabilität. Bei der Formung des Winkels SNA postieren wir die Maxilla im anterior-posterioren Raum. Wenn der Winkel von 81° bei einem Jugendlichen bedeutend überschritten würde, wäre in der Tat die Maxilla im Verhältnis zur kranialen Basis vorverlegt. Ein Unterschreiten würde sie rückverlagern. (13)

17. SNB

(Abb. 5) Diese ist ein Winkelmaß, das durch die Verbindung der Punkte Sella, Nasion und Punkt B gebildet wird. Sowohl SNA wie auch dieser Winkel werden in Europa nicht auf die Strecke SN sondern auf die Frankfurter Horizontale bezogen (BIMLER (5), sie werden als obere und untere Profilwinkel geführt. SNB fixiert die Mandibula im anterior-posterioren Raum. Eine Abweichung von bedeutend mehr Graden als die Norm von 78° verlegt die Mandibula in eine Prognathie-Position im Verhältnis zur Kranialbasis; umgekehrt würde ein Winkel von weit weniger als 78° ihn in eine retrognathe Position verlegen. (13)

18. ANB

(Abb. 5) Dieser Winkel setzt die maxilären und mandibulären zueinander in Beziehung. Es ist die Differenz SNA-SNB. Der Winkel wird im amerikanischen Raum als "A-B Unterschied" geführt. Je größer der A-B Unterschied, desto größer sind die anterior-posterioren Abweichungen zwischen Unter-

kiefer und Oberkiefer. Wenn SNA größer als SNB ist, wird der ANB-Winkel als Minuswert bestimmt. (13)

19. y-Achse

(Abb. 5) Von der Sella zum Kreuzungspunkt zwischen den Linien Go-M und NP wird eine Linie gezogen. Den zu messenden Winkel lesen wir am rechten kleineren Winkel der Kreuzung mit der Frankfurter Horizontalen (Po - O) ab. Dieser Winkel zeigt den Grad der Abwärts- und Vorwärtsentwicklung des Gesichts im Verhältnis zum Kranium an. (DOWNS (13)

Abb. 6 Der Winkel 20. NAP. (siehe Text)

20. NAP

(Abb. 6) Dies ist DOWNS sogenannter Wölbungswinkel. Es handelt sich um einen Winkel, der durch die Linie NA und NP, die sich an Punkt A kreuzen, gebildet wird. Dieser Winkel mißt den Grad der Protrusion der Maxilla in Relation zum ganzen skelettalen Profil. DOWNS Bereich erstreckt sich von plus 10° konvex bis minus 8,5° konkav. Je positiver der Wölbungswinkel, desto konvexer ist das Gesichtsprofil.

21. FMA

Dieser Winkel wird durch die Kreuzung der Frankfurter Horizontalen und der UK-Basis geformt. (Abb. 10) Der Winkel stammt aus TWEED'S Diagnostischem Dreieck. Er wurde von TWEED (13) mit einer Norm von 25° und einer normalen Schwankung von 16-35° beschrieben. Der zu dem Dreieck dazugehörende IMPA (Norm 90° - Schwankung 76°-99°) und der FMIA (Norm 65°, Schw. 65°-80°) haben dentale Aussagen, sie zeigen die Inklination der unteren Schneidezähne (siehe Dentale Maße Nr. 46,47).

22. Basiswinkel des Gesichts (MGo-Clivus)

(Abb. 5) Bei BIMLER (5) ist dieser klivo-mandibuläre Winkel der Gegenspieler des Gesichtsprofilwinkels (bei uns der Winkel SNA und SNB). Der Basiswinkel zeigt die enge Verbindung zwischen Schädelbasis und Gesichtsstruktur, das Gesicht hat nicht nur ein vorderes Profil sondern auch ein ausgeprägtes hinteres Profil. BIMLER benutzt diesen Winkel und den klivo-maxillären Winkel um den Gesichtsschädel in seiner individuellen Harmonie darzustellen. Uns interessiert nur die Veränderung der Kiefer zur Schädelbasis.

23. Basiswinkel des Obergesichts

Der klivo-maxilläre Winkel zeigt das spezielle Profil im Obergesicht.

24. SnaSnp-MGo

Dieser Winkel von Oberkiefer-und Unterkieferbasis eingeschlossen, wird von BIMLER als Basiswinkel des Untergesichts bezeichnet, bei A.M. SCHWARZ ist es der B-Winkel (20 $\pm$ 5°).

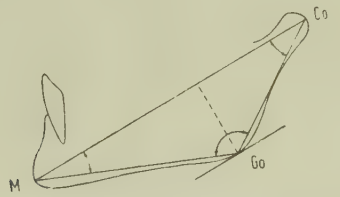


Abb. 7 Die Untersuchung der Entwicklung des Unterkiefers verlangt 4 Messungen: 1. Länge Co-M (Gesamtlänge); 2. Winkel Co-M-Go; 3. Winkel M-Co-Go; 4. Winkel M-Go-Co

25. SNA-Co-M

(Abb.7) Dies ist der Winkel, der von den beiden Strecken SNA-Co und M-Co eingeschlossen wird; er gibt nach MAJ (34) die Inklination des Unterkiefers an.

26. Co-M-Go

(Abb.7) Dieser Winkel ist eingeschlossen von Strecke M-Co, die Gesamtlänge des Unterkiefers und der Unterkieferbasis M-Go. Dies zeigt uns die relative Höhenentwicklung der Äste an.

27. M-Co-Go

(Abb.7) Dieser Winkel drückt bei MAJ die relative Längenentwicklung des Unterkiefers aus.

28. M-Go-Co

(Abb. 7) Dieser Winkel gibt nach MAJ die Inklination des Körpers den Ästen gegenüber an, allgemein Gonionwinkel genannt.

29. S-N:M-Go

Ähnlich wie der Basiswinkel des Gesichts (Nr.22) zeigt dieser Winkel die Stellung der UK-Basis zur Schädelbasis.

30. NS: Frankfurter H.

Auf (Abb. 4) zeigt der Winkel die Neigung der Schädelbasis zur Frankfurter Horizontalen, der Strecke Orbitale (4.) zu Porion (5.). Der Durchschnitt liegt bei 7-11°. Dieser Winkel ist stabil und ändert sich bis ins Alter kaum (DERICHSWEILER (12). Bei den Werten über 0° zeigt der Gelenkhochstand bei negativen Werten Gelenktiefstand an (ZEHLE (61).

Skelettale Meßstrecken

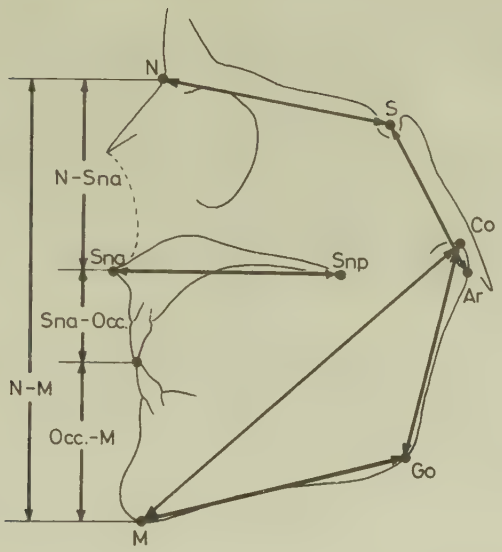


Abbildung 8

31. NS
32. Sna-Snp
33. M-Go
34. Go-Co
35. M-Co
36. S-Ar
37. Ba-Co (siehe Abb. 9)
38. P-NB (siehe Abb. 10)
39. N-M
40. N-Sna
41. Sna-Occ
42. Occ-M

31. SN — Strecke Nasion sella turcica (1., 2.)

32. Sna-Snp — Strecke von der spina nasalis anterior (14.) zur spina nas. post. (15.), es ist die Länge der Oberkieferbasis. Nach A.M. SCHWARZ (51) und SCHMUTH-TIEGELKAMP (47) entspricht die OK-Basis 69 % der Länge vor NS, oder SN verhält sich zur OK-Basis in dem Betrag des Verhältnisses von 0,69.

33. M-Go — Die Strecke Menton (10.) bis Gonion (7.) ist die Basislänge des Unterkiefers. Nach SCHWARZ beträgt die Länge der Unterkieferbasis 105 % der Länge von NS, oder das Verhältnis von Oberkieferbasis zur Unterkieferbasis ist 3:2 oder hat den Betrag von 1,50 nach SCHWARZ.

34. Co-Go — Die Strecke Condylus (11.) bis Gonion (7.) ist die Länge des Unterkieferastes. Nach SCHWARZ beträgt die Länge des Unterkieferastes 83 % des Unterkieferkörpers, das Verhältnis hat den Betrag von 0,83.

hältnis hat den Betrag von 0,83.

35. M-Co

Nach MAJ (34) zeigt diese Strecke die totale Länge des Unterkiefers, den Abstand zwischen dem Condylus (11.) und dem Menton (10.)

36. S-Ar

(Abb.8) Diese Strecke ist die Verbindung von Sella mit dem Artikulare (13.). Die Entfernung zeigt nach BJÖRK (7,8) die Wachstumstendenzen der Synchondrosen des os occipitale und des os sphenoidale.

37. Ba-Co

(Abb.9) Die Entfernung der Clivusbasis (Basion, 12.) vom hinteren Punkt des Condylus auf die SNA- Bolton-Ebene projiziert. Sie zeigt die sagittale Lage der condyli an.

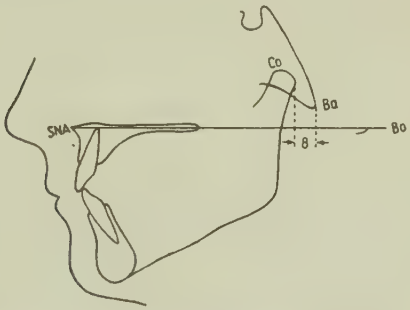


Abb. 9 Die sagittale Lage der Condyli wird auf Grund der auf die SNA-Bolton-Ebene projizierten Entfernung des Basion vom hintersten Punkt des Condylus festgestellt

38. P - NB

Das Lot auf die Strecke Nasion - Punkt B (9) soll uns die Prominenz des Kinns zeigen unabhängig von der Lage des Unterkiefers.

39. N-M — Die Strecke Nasion - Menton gibt uns die Höhe des Gesichtsschädelprofils an.

40. N-SNA — Die Strecke Nasion - spina nas. ant. zeigt uns die Höhe der Nase an.

41. SNA-Occ — Die Strecke SNA - Okklusionsebene zeigt die Höhe des Mittelgesichts.

42. Occ-M — Die Höhe des Untergesichts zeigt uns die Strecke von der Okklusionsebene bis zum Menton an, wobei nach SCHWARZ das Untergesicht um 5-10 mm höher sein darf, als das Mittelgesicht, ZEHLE (61) ermittelte ein Verhältnis von 1:1 + 13,7.

Dentale Winkel und Meßstrecken

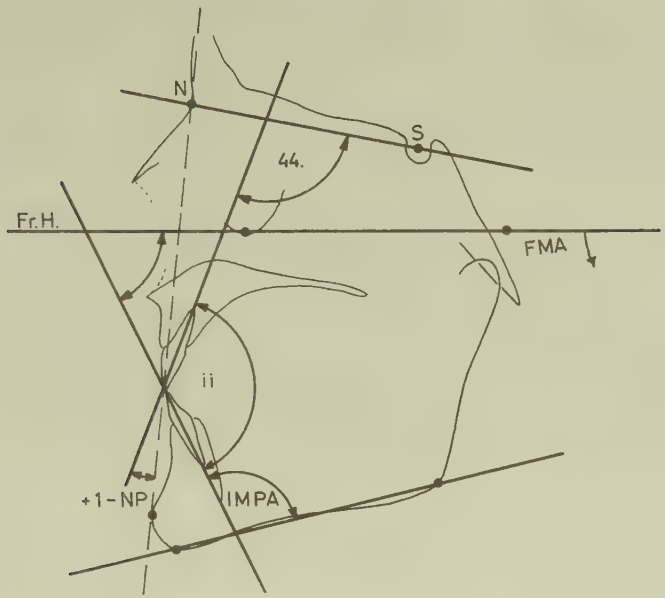


Abbildung 10

43. 1/1 zu NP — Der Millimeterabstand des vorderen Punktes der Krone des oberen mittleren Schneidezahnes wird senkrecht zur NP-Linie gemessen. Damit werden die 1/1 in ein Verhältnis zur facialen Ebene (NP) gebracht.

44. 1/1 bis SN — Dieser Winkel wird von der Zahnachse der 1/1 und der Strecke SN eingeschlossen. DOWNS führt hier als Normalwert 103° an. Allein hat er wenig zu sagen, mit Position 43. zusammen ergibt er eine gute Darstellung seines Verhältnisses zum skelettalen Profil.

2.1. Angewandte statistische Verfahren

Zur Berechnung der Stichprobenkennwerte wurden Mittelwert $\bar{x}$, Standardabweichung s und der Standardfehler $s_{\bar{x}}$ errechnet.

1. $\bar{x}$, das arithmetische Mittel der Werte x einer Stichprobe errechnet sich:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

2. Die Standardabweichung s, das Maß der Streuung der Einzelwerte wurde nach der Formel

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \bar{x}^2}{n-1}}$$

errechnet.

3. Der Standardfehler $s_{\bar{x}}$, als Maß der Streuung der Durchschnittswerte, wurde nach der Formel

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

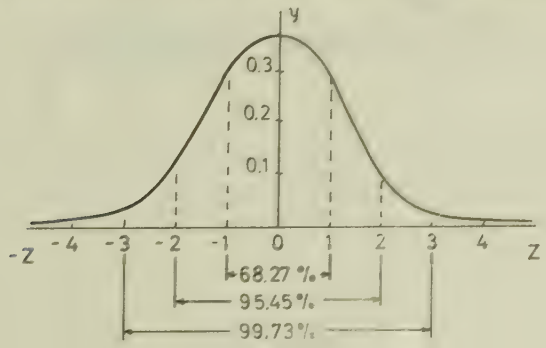
errechnet.

Bei einer symmetrischen Verteilung der gemessenen Einzelwerte verteilen sich diese nach dem Gesetz der Gauss'schen Normalverteilung in folgender Weise:

68,27 % der Werte liegen in der Fläche des Intervalls $\bar{x} \pm s$

95,45 % der Werte liegen in der Fläche des Intervalls $\bar{x} \pm 2s$

99,73 % der Werte liegen in der Fläche des Intervalls $\bar{x} \pm 3s$



Eine Abweichung um mehr als s vom Mittelwert ist etwa einmal in je drei Messungen zu erwarten, eine Abweichung um mehr als 2s etwa nur bei 22 Messungen und eine Abweichung um mehr als 3s etwa nur einmal in je 370 Messungen, anders ausgedrückt: die Wahrscheinlichkeit, daß sich ein Wert x im Mittelwert absolut genommen um mehr als 3s unterscheidet, ist wesentlich kleiner als 0,01.

Der Faktor 3 (dreifacher Standardfehler) bei der Streuung des Durchschnittswertes stimmt hier aber nur bei sehr großen Stichproben.
Der genaue Faktor für ein bestimmtes Untersuchungsmaterial bezeichnet als t° (von "student", pseudonym des englischen Brauereichemikers Gosset) konnte individuell berechnet werden. Die "Student"-oder t-Verteilung ist der Normalverteilung sehr ähnlich. Wie diese ist sie stetig, glockenförmig, mit einem Variationsbereich von minus Unendlich bis plus Unendlich. Sie ist jedoch von y = ny (arithmetisches Mittel der Grundgesamtheit) und 6= sigma (Standardabweichung der Grundgesamtheit unabhängig.

Die Form der t - Verteilung wird von dem Freiheitsgrad (FG) bestimmt.

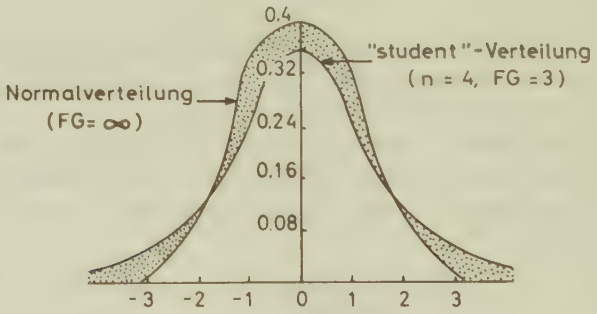


Abbildung 12

Beispiel:
Wahrscheinlichkeitsdichte der Normalverteilung und der "student"-Verteilung mit drei Freiheitsgraden (n=4). Mit abnehmender Anzahl der Freiheitsgrade sinkt das Maximum der t-Verteilung, die gepunktete Fläche nimmt zu. Im Gegensatz zur Normalverteilung ist mehr Wahrscheinlichkeit in den Ausläufern und weniger im zentralen Teil konzentriert.

4. t - Test:
Mittels des F - Tests werden zunächst die Varianzen Sx^2 und Sy^2 auf Homogenität überprüft. Diese liegt vor, wenn die zu dem F - Test gehörige Irrtums-

$$F = \frac{Smajor^2}{Sminor^2}$$

wahrscheinlichkeit $\alpha_F > 1\ \%$ ist.

Dabei ist S_{major} die größere und S_{minor} die kleinere der beiden gegebenen Streuungen. Die Freiheitsgrade sind die zugehörigen Stichprobenumfänge vermindert um 1.
Bei Varianzhomogenität wird der Ausdruck:

$$t = \frac{|mx - my|}{\sqrt{\frac{Sx^2\,(nx - 1) + Sy^2\,(ny - 1)}{nx + ny - 2}\left(\frac{1}{nx} + \frac{1}{ny}\right)}}$$

und sonst der Ausdruck (bei heterogenen Varianzen):

$$t = \frac{mx - my}{\sqrt{\frac{Sx^2}{nx} + \frac{Sy^2}{ny}}}$$ berechnet.

Die Größe t ist student - verteilt mit f = nx + ny - 2 bzw. f = (nx + ny - 2 / 2 Freiheitsgraden.

Der Ausdruck

$$w = \frac{\Gamma\left(\frac{f+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{f}{2}\right) \cdot \sqrt{f \cdot \pi}} \int_0^t \left(1 + \frac{x^2}{f}\right)^{\frac{-f+1}{2}} \cdot dx$$

gibt die Fläche unter der student - Verteilung von o bis t an. Daraus berechnet sich die gesuchte Irrtumswahrsehainlichkeit in % zu

$$\alpha = 200 : (0{,}5 - w)$$

α, das Signifikanzniveau, ist die Irrtumswahrscheinlichkeit dafür, daß die beiden verglichenen Mittelwerte aus verschiedenen Grundgesamtheiten stammen. Ist α kleiner als 5 %, so ist der Unterschied signifikant.

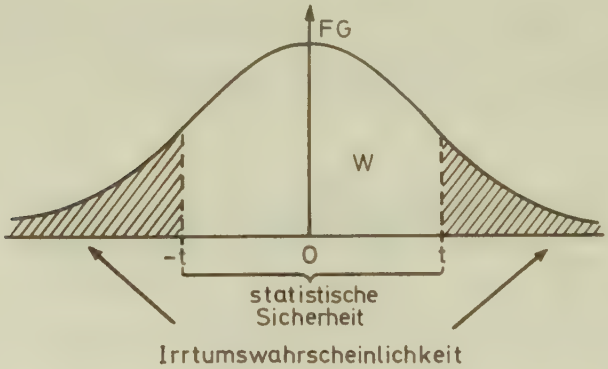


Abbildung 13

5. Der t - Test setzt Normalverteilung in beiden Stichproben voraus. Wenn das nicht der Fall ist, kommt der Mann - Whitney - Test zur Anwendung. Er ist das verteilungsunabhängige

Gegenstück zum parametrischen t - Test für den Vergleich zweier Mittelwerte stetiger Verteilung. Der Mann - Whitney - oder kurz U - Test prüft die Nullhypothese und nimmt dabei Bezug auf Rangreihen. Außer bei nicht Normalverteilung wurde dieser Test angewandt, um hochsignifikante t - Test - Befunde zu kontrollieren, denen man nicht so recht traute. Voraussetzung war, daß die zu vergleichenden Stichproben die gleiche Verteilungsform aufwiesen.

6. Als letztes kam der x^2 (Chi-Quadrat)-Test zur Anwendung. Er dient zur Prüfung des Unterschiedes zwischen einer beobachteten und einer theoretischen Häufigkeitsverteilung.

Die x^2 -Verteilung ist eine stetig unsymmetrische Verteilung, auch sie nähert sich mit wachsenden Freiheitsgraden - aber langsamer - der Normalverteilung. Die Form der x^2-Verteilung hängt ebenfalls wie die der student-Verteilung nur vom Freiheitsgrad ab.

3 EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1. Meßergebnisse

3.1.1. Kontrollgruppe

Wir werteten die lateralen Fernröntgenbilder von 31 Patienten im Alter von 16 bis 30 Jahren mit korrekter Okklusion nach den oben beschriebenen Methoden von BIMBLER, DOWNS, KORKHAUS, SCHWARZ, TWEED, RIEDEL, MAJ und anderen aus.

Die von uns ermittelten Durchschnittswerte der Normalpatienten stellten wir den Werten der oben genannten Autoren (soweit in der Literatur vorhanden) in der Tabelle II gegenüber (siehe Seite 39-42).

3.1.2. Gruppen der Spaltpatienten

Die Meßergebnisse an den Röntgenprofilaufnahmen der Spaltträger im Alter von 16 bis 44 Jahren folgen in den Tabellen III-XI. Dabei sind von III - V die zweiphasig operierten Patienten zu finden, denen nur früh die Lippe und erst im Erwachsenenalter der Gaumen operiert worden ist, und in den Tabellen IX - XI folgen die Patienten mit einer Uranoplastik im frühen Kindesalter.
Die Tabellen zeigen jeweils die Werte der Kontrollgruppe K, verglichen mit den entsprechenden Werten der Krankengruppe.

3.2. Statistische Ergebnisse

Für den statistischen Vergleich der einzelnen Untergruppen (Tabellen III-XI) mit der Kontrollgruppe K wurde ein Wahrscheinlichkeitsgrad von 99% (P_t = 0,01) als Vertrauensbereich für die Differenz zwischen den entsprechenden Mittelwerten gefordert.

Neben den Vergleichen von Winkeln und Meßstrecken auf Abweichung vom Mittelwert der Kontrollgruppe errechneten wir noch prozentuale Größenverhältnisse von Strecken zueinander, um die gegenseitige Abhängigkeit dieser Strecken als Bild der individuellen Harmonie besser darstellen zu können.

Diese Verhältnisse wurden ebenfalls mit den entsprechenden Verhältnissen der Gruppe K statistisch verglichen.

Die Signifikanzen der Resultate der t-Tests wurden in allen Tabellen noch zusätzlich wie folgt angegeben:

-	$P_t > 0{,}05$	Unterschied nicht signifikant
+	$0{,}05 > P_t > 0{,}01$	Unterschied schwach signifikant
++	$0{,}01 > P_t > 0{,}005$	Unterschied signifikant
+++	$0{,}005 > P_t > 0{,}001$	Unterschied hoch signifikant
++++	$P_t < 0{,}001$	Unterschied sehr hoch signifikant.

3.3. Graphische Darstellungen

Um den Vergleich zu erleichtern, wurden die verschiedenen Winkel, Längenmaße und Streckenverhältnisse (Indices) in den Abbildungen 14 bis 24 gegenüber gestellt.

Bei den dargestellten Polygonen handelt es sich um Mittelwert-Standardabweichungsdiagramme, bei denen auf der Mittellinie (0) die Durchschnittswerte der Kontrollgruppe und links davon (minus), rechts davon (plus) - durch Punkte markiert, die entsprechenden Standardabweichungen abgetragen wurden. In diese Polygone wurden die Durchschnittswerte der entsprechenden Abmessungen bei den 9 Gruppen von Spaltpatienten eingezeichnet.

Um die Übersicht zu erleichtern, wurden die einzelnen Werte durch Linien untereinander verbunden. Diesen Verbindungslinien kommt keine weitere mathematische Bedeutung zu.

Wir unterteilten wieder in die drei Gruppen der verschiedenen Operationsverfahren mit ihren jeweiligen Untergruppen (a isolierte Gaumenspalte, b einseitige LKG-Spalte, c doppelseitige LKG-Spalte). Abbildung 23 soll die Verteilung der statistischen Ergebnisse der Winkel aller 9 Patientengruppen zusammen zeigen, um die gemeinsamen Schwerpunkte der Veränderungen darstellen zu können. Ebenso ist die Abbildung 24 eine Durchzeichnung der Indices der Strecken aller 9 Spaltpatientengruppen im Vergleich zu den Mittelwerten und deren Standardabweichungen der Kontrollgruppe. Auch hier können die gemeinsamen Tendenzen abgelesen werden.

- ● bedeutet: isolierte Gaumenspalte
- ■ bedeutet: einseitige LKG-Spalte
- ▲ bedeutet: doppelseitige LKG-Spalte

4. AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE

4.1. Kontrollgruppe

Die Beurteilung der Entwicklung des Unterkiefers nach Lippen-Kiefer-Gaumenspaltenoperationen sollte möglichst an vergleichbaren Meßwerten vorgenommen werden. So suchten wir die Fixpunkte aus, die im Schädel als relativ beständig und unbeeinflußt von Gebißveränderungen und anderen statischen Einflüssen blieben. Wir versuchten die Lage und Gestalt des Unterkiefers nach der Literatur in möglichst vielseitiger Beziehung zu den beständigen Größen zu untersuchen.

Da sich in der Literatur für die von uns herangezogenen Winkel, Strecken und Indices keine Normwerte für alle Altersstufen fanden, waren wir gezwungen, eigene Normwerte aus einer Kontrollgruppe im Durchschnittsalter von 26,5 Jahren zu bilden.

Wir stellten in der Tabelle II diese Werte denen aus der Literatur gegenüber. Zwar waren unsere Maße nach den gleichen Verfahren ausgewertet, doch ergaben sich Differenzen, welche sich aus dem Altersunterschied von durchschnittlich 10 Jahren erklären ließen. Die meisten veröffentlichten Werte galten für Mädchen und Jungen im Alter von 11 - 14 Jahren (z.B.: Bonner Normmaterial von HEILBUTH-OHL (11)), wo diese Normwerte für Prognosen über kieferorthopädische Fälle Verwendung finden.

Wir untersuchten das abgeschlossene Behandlungsergebnis und schlossen zurück auf den Wert der Behandlungsmöglichkeiten, die im früheren Alter zur Anwendung kamen.

Außer dem Unterschied im Alter kommen bei einigen Größen noch abweichende Werte zustande, weil die anatomischen Meßpunkte (siehe Seite) verschieden definiert werden. Wir hatten uns hauptsächlich an die Definitionen von DOWNS (13), SCHWARZ (5o, 51) und TWEED (13) gehalten.

Die Winkel SNA, SNB und ANB haben sich in den verschiedenen Altersgruppen nicht mehr verändert, die anterio-posteriore Position von Oberkiefer und Unterkiefer sind bei DOWNS, SOLOW (57) und unserem Untersuchungsmaterial gleich. Das läßt sich mit dem pubertären Wachstum hauptsächlich in vertikaler Richtung erklären. Auch die y-Achse bleibt auf dem gleichen Wert von DOWNS, welches ein vorwiegend vertikales Wachstum in diesem Zeitraum anzeigt.

Die Winkel FMA, IMPA und FMIA, Teile des TWEED'schen Diagnostischen Dreiecks, weichen ebenfalls nur geringfügig von den bekannten Werten ab. Im Wesentlichen unterscheiden sich die Winkelgrößen nur gering von den Werten aus der Literatur, vor allem die Winkel des Unterkiefers blieben konstant, der Gonionwinkel (M-Go-Co) und die dazugehörigen Co-M-Go und M-Co-Go blieben fest.

Stärkere Abweichungen von der Literatur zeigten die Längenmaße, wobei die Strecke NS am wenigsten zunahm, während die Gesamtlänge des Unterkiefers (M-Co) um rund 20 % zunahm, und die Unterkiefer- und Oberkieferbasis in diesem Zeitraum über 10 % wuchsen. Ebenfalls die Strecke S-Ar vergrößerte sich über 10 %. Auch hier kann das allgemein bekannte verstärkte Wachstum des Untergesichts verantwortlich gemacht werden. Messungen von SOLOW (57), die ebenfalls an über Zwanzigjährigen vorgenommen worden waren, wichen hier von unseren Werten etwas ab. Dieses Untersuchungsgut war durchschnittlich größer gewachsen als unsere Kontrollgruppe (siehe Tabl. II).

Bei Betrachtung der Tabelle über die Streckenverhältnisse gleichen sich unsere Werte und der Durchschnittswert von SCHWARZ (56) und HEILBUTH-OHL (11) bei dem Wert Oberkieferbasis zu SN = 66 %. Wobei der größere Wert von Schwarz damit zu erklären ist, daß dieser für die Schädelgrundebene die kleinere Strecke Nasion - Spenoidale genommen hatte.

Das von SCHWARZ und HEILBUTH-OHL angegebene Verhältnis von Unterkieferbasisebene zu SN mit 105 % bzw. 104 % weicht von unserem Wert 109 % ab. Das läßt sich ebenso wie die bei uns gewachsenen Verhältnisse von Unterkiefer- zu Oberkieferbasis und Unterkieferkörper zu - Ast, mit dem stärkeren pubertären Wachstumsschub hier erklären.

Die von COBENS (96) ermittelten Größenverhältnisse des Vordergesichts decken sich relativ gut mit unseren Werten. COBENS zeigt anhand seiner Werte, daß sich in den von ihm untersuchten Gruppen von 8jährigen Jungen und Mädchen die Indices des Vordergesichts im Vergleich zu Gruppen im Alter von 16 Jahren kaum ändern, so konnten wir auch diese Werte als Bestätigung unserer Ergebnisse betrachten.

Tabelle II/1

Literaturwerte von Normalpatienten meist im Alter von 11 bis 14 Jahren, teilweise älter - die eigenen Meßwerte von 31 Normalpatienten im Durchschnittsalter von 26,5 Jahren gegenüberstehen.

SKELETTALE WINKEL

	Literaturwerte		eigene Werte
16. SNA	DOWNS (13) SOLOW (57)	81° 81,66°	81,7°
17. SNB	DOWNS SOLOW	78° 79,27°	79,1°
18. ANB	DOWNS	- 3°	- 2,6°
y-Achse zu Fr.H.	DOWNS EW= 53-66°	60°	61,5°
19. y-Achse zu SN			68,60°
20. NAP	DOWNS EW= +10°- -8,5°	0°	2,0°
21. FMA	TWEED (13) EW= 16-35°	25°	26,4°
22. MGo-Cliv.	BIMLER (5)	75-99°	88,6°
23. SnaSnp-Clivus	BIMLER	60-70°	63,4°
24. SnaSnp-MGo	BIMLER SCHWARZ (51) SOLOW	15-30° 20± 5° 20,48°	24,8°
25. Sna-Co-M	MAJ (34)	34°	32,7°
26. Co-M-Go	MAJ SOLOW	23° 28,99°	26,6°

Tabelle II/2

	Literaturwerte		eigene Werte
27. M-Co-Go	MAJ	33°	33,3°
28. M-Go-Co	HEILBUTH-OHL(11)	120,5°	120,2°
	SCHWARZ	123°	
	SOLOW	120,42°	
29. SN-MGo	SARNÄS (46)	31,3°	31,74°
	MARGOLIS (30) EW=30-48°		
	SOLOW	28,40°	
	BJÖRK (10)	31,1°	
30. SN-Fr.H.	DOWNS	7-10°	6,7°
	HEILBUTH(HAUSSER(20)	7,8°	

DENTALE WINKEL UND MESSTRECKEN

43. 1/1 zu NP			6,3 mm
44. 1/1 zu SN	DOWNS	103°	101,1°
45. ii	DOWNS	130-150,5°	133,1°
	SCHWARZ	140±5°	
	SOLOW	129,89°	
46. IMPA	TWEED	90°	88,1°
	SCHWARZ	85±5°	
	BROADBENT (10)	92,5°	
	SOLOW	97,87°	
47. FMIA	TWEED	65°	62,7°
	SCHWARZ	68°	

Tabelle II/3

SKELETTALE MEßSTRECKEN

	Literaturwerte		eigene Werte
31. NS	BJÖRK SOLOW SCHWARZ	69 mm 73,76 mm 60-70 mm	71,94 mm
32. Sna-Snp	HEILBUTH-OHL	41,mm	47,5 mm
33. M-Go	BJÖRK SCHWARZ SOLOW	72 mm 69 mm 82,47 mm	78,39 mm
34. Go-Co	DAHL BJÖRK (10)	68,45 mm 66,5 mm	62,42 mm
35. M-Co	MAJ SOLOW	105 mm 126,23 mm	122,03 mm
36. S-Ar	BJÖRK	35 mm	43,9 mm
37. Ba-Co	MAJ	8 mm	9,0 mm
38. P-NB			2,33 mm
39. N-M	SOLOW	126,49 mm	123,74 mm
40. N-Sna	SOLOW	55,69 mm	54,0 mm
41. Sna-Occ	SOLOW	30,63 mm	27,81 mm
42. Occ-M	SOLOW	44,76 mm	41,07 mm

Tabelle II/4

STRECKENVERHÄLTNISSE (INDICES)

	Literaturwerte	eigene Werte
NS : SnaSnp	HEILBUTH-OHL(11) 69 % SCHWARZ(51) 66,6 %	66 %
NS : SAr		48,6 %
NS: MCo		169,6 %
NS : MGo	SCHWARZ 105 % HEILBUTH-OHL 104 %	109,0 %
NS : GoCo		86,9 %
SnaSnp : MGo	SCHWARZ, HEILBUTH-OHL 150 %	165,0 %
MGo : GoCo	SCHWARZ, DERICHSWEILER 71 %	79,9 %
MGo : MCo		155,9 %
NM : NSna	COBENS(36) 45,8 %	43,8 %
SnaOcc : NM	COBENS 23,8 %	22,4 %
NM : OccM	COBENS 33,4 %	33,1 %
OccM : SnaOcc		68,1 %
NS : OccM		57,2 %
NM : SAr	COBENS 26,5 %	28,2 %
NS : NM		172,3 %

4.2. Ergebnisse bei den nach Methode SCHWECKENDIEK operierten Spaltpatienten (Gruppe I)

Beim Vergleich der Gruppe I, der Operierten nach Methode SCHWECKENDIEK (53-55), mit der Kontrollgruppe fällt uns auf, daß sich schon unsere als stabil bekannte Bezugsebene, die anteriore Schädelbasis (SN) in Aussehen und Umfang vom Normalen unterscheidet. Bei den isolierten Gaumenspalten ist SN signifikant verkleinert. Bei den einseitigen und doppelseitigen Spalten ist der Unterschied kaum vorhanden.

Die anterior-posteriore Position des Oberkiefers zur Schädelbasis, ausgedrückt im Winkel SNA, zeigt eine Rückverlagerung des Oberkiefers, wobei der SNA-Winkel bei den unilateralen und bilateralen Spalten signifikant verkleinert ist. Die OK-Länge erscheint bei den isolierten Spalten signifikant verkleinert, während die Einseitigen normal große Werte haben. Bei den zweiseitigen Spalten ist eine geringe Vergrößerung zu sehen, die auf eine spezielle Entwicklung des Zwischenkiefers zurückzuführen ist, der ohne knöcherne Verbindung zu den lateralen Kiefersegmenten auswächst.

Die Stellung des Oberkiefers im Verhältnis zum Clivus ist nicht verändert, wobei hier unberücksichtigt bleibt, daß der Clivus-Schädelbasis-Winkel bei Spaltpatienten abgeflacht erscheint (DAHL 1o).

Die Position des Unterkiefers zur Schädelbasis im anterior-posterioren Raum zeigt in dem Winkel SNB eine Verkleinerung; die y-Achse hat eine geringfügig größere posteriore Neigung, was eine mandibuläre Retrognathie andeuten soll.

Die Inklination des Unterkiefers, gemessen am Winkel SN-MGO, nahm bei den unilateralen und bilateralen Spalten signifikant zu. Der Hauptfaktor für die posteriore Neigung des Unterkiefers sieht E. DAHL in der Abflachung des temporalen Teils der Schädelbasis. An der posterioren Inklination des UK sind noch an-

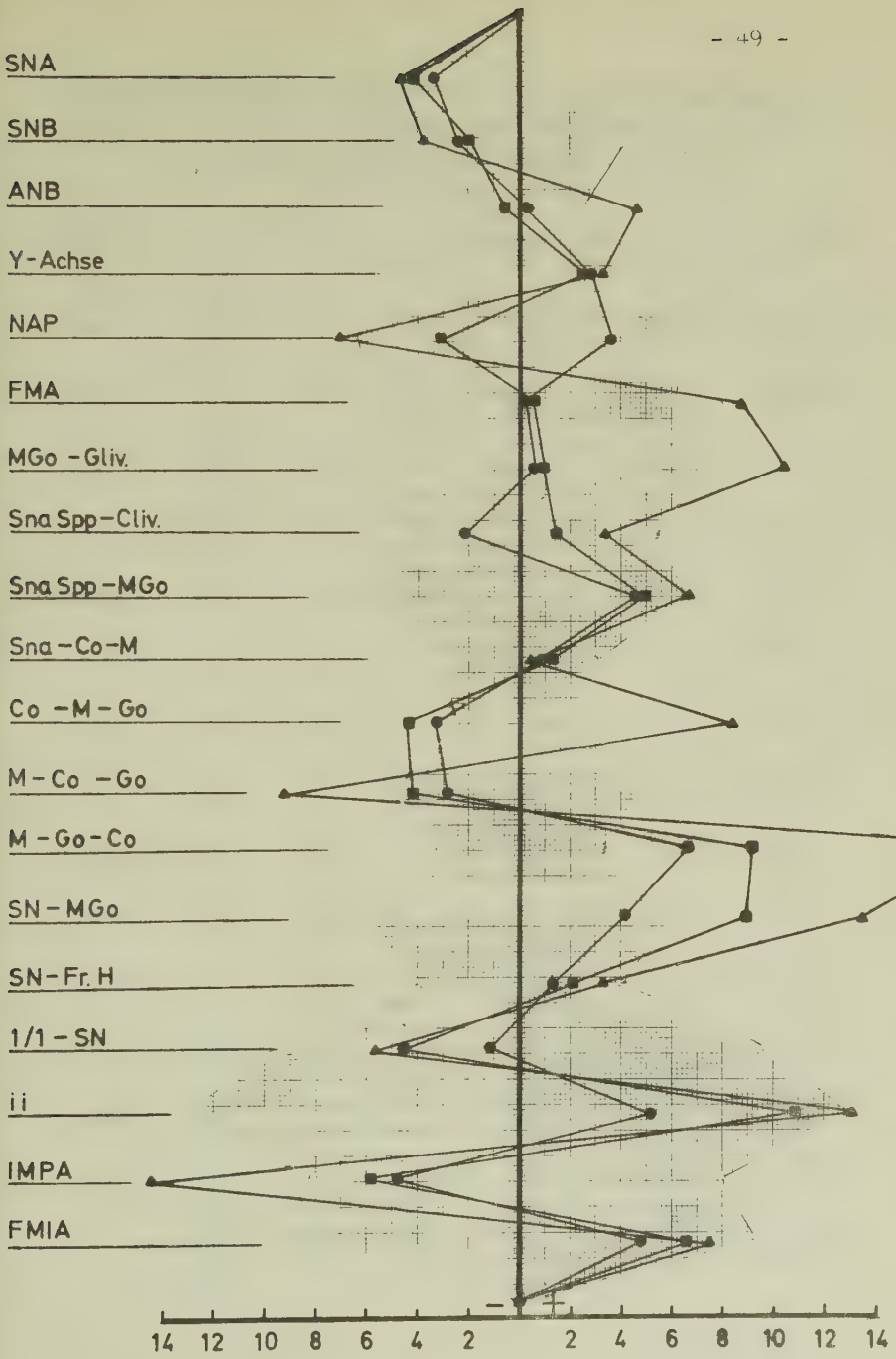


Abbildung 14 : Winkelmaße bei der Gruppe I (operiert nach Schweckendiek)

Tabelle III/1 Mittelwerte der Winkel der Gruppe Ia (n=10)- der isolierten Gaumenspalten - verglichen mit den Werten der Kontrollgruppe K (n=31)

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	Extremwerte max.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
16. SNA	Ia	68	85	78,40	4,79	0,043
	K	74	87	81,67	4,17	
17. SNB	Ia	71	85	76,70	3,86	0,113
	K	70	86	79,13	4,19	
18. ANB	Ia	- 12	+ 4	- 2,10	4,81	0,751
	K	- 10	+ 5	- 2,55	3,51	
19. y-Achse	Ia	66	81	71,56	5,00	0,169
	K	59	76	68,60	5,68	
20. NAP	Ia	0	+ 12	5,90	4,91	0,089
	K	- 7	+ 16	2,03	6,42	
21. FMA	Ia	21	38	29,10	5,22	0,212
	K	17	38	26,36	6,13	
22. MGo-Cliv.	Ia	81	98	89,30	6,57	0,787
	K	75	108	88,58	7,46	
23. SnaSnp-Clivus	Ia	52	66	61,20	5,22	0,275
	K	52	72	63,36	5,39	
24. SnaSnp-MGo	Ia	21	40	29,60	6,38	0,052
	K	17	40	24,84	6,56	
25. Sna-Co-M	Ia	28	37	33,50	3,70	0,489
	K	25	41	32,68	3,09	
26. Co-M-Go	Ia	19	28	22,90	2,77	0,004 ++
	K	24	31	26,32	2,55	
27. M-Co-Go	Ia	25	34	30,33	2,96	0,022 +
	K	26	39	33,26	3,32	
28. M-Go-Co	Ia	125	133	127,10	3,54	0,000 +++
	K	113	130	120,32	5,08	
29. SN-MGo	Ia	27	47	35,80	5,22	0,069
	K	22	42	31,74	6,16	
30. SN-Frankfurter H.	Ia	4	14	8,00	2,83	0,352
	K	- 3	13	6,68	4,04	

Tabelle IV/1 Mittelwerte der Winkel der Gruppe Ib (n=19) der einseitigen LKG-Spalten - verglichen mit den Werten der Kontrollgruppe K

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	Extremwerte max.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
16. SNA	1b	73	89	77,53	4,99	0,002 ++
	K	74	87	81,67	4,17	
17. SNB	1b	72	84	77,28	3,56	0,123
	K	70	86	79,13	4,19	
18. ANB	1b	- 10	+ 4	- 0,31	3,68	0,041 +
	K	- 10	+ 5	- 2,54	3,51	
19. y-Achse	1b	65	75	71,32	2,81	0,007 ++
	K	59	76	68,60	5,68	
20. NAP	1b	- 17	+ 14	- 1,00	8,33	0,155
	K	- 7	+ 16	2,03	6,41	
21. FMA	1b	15	36	29,70	6,87	0,072
	K	17	38	26,36	6,13	
22. MGo-Cliv.	1b	79	108	89,72	8,12	0,620
	K	75	108	88,58	7,26	
23. SnaSnp-Clivus	1b	57	78	64,89	6,95	0,385
	K	52	72	63,36	5,39	
24. SnaSnp-MGo	1b	17	44	29,95	6,12	0,009 ++
	K	17	40	24,84	6,56	
25. Sna-Co-M	1b	30	37	34,84	2,61	0,009 ++
	K	25	41	32,68	3,09	
26. Co-M-Go	1b	19	29	22,05	2,55	0,000 +++
	K	24	31	26,32	2,55	
27. M-Go-Go	1b	25	34	28,11	2,75	0,000 +++
	K	26	39	33,26	3,32	
28. M-Go-Co	1b	113	136	129,37	5,91	0,000 +++
	K	113	130	120,32	5,08	
29. SN-MGo	1b	28	46	40,68	10,31	0,002 ++
	K	22	42	31,74	6,16	
30. SN-Frankfurter H.	1b	4	13	8,79	2,52	0,052
	K	- 3	13	6,68	4,04	

Tabelle V/1 Mittelwerte der Winkel der Gruppe Ie (n=5)- der doppelseitigen LKG-Spalten - verglichen mit der Kontrollgruppe K.

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	max.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
16. SNA	1e	73	82	77,20	3,19	0,029 +
	K	74	87	81,67	4,17	
17. SNB	1e	77	81	79,40	1,52	0,889
	K	70	86	79,13	4,19	
18. ANB	1e	- 2	+ 8	2,20	3,77	0,009 ++
	K	-10	+ 5	- 2,55	3,51	
19. y-Achse	1c	70	75	71,80	1,92	0,226
	K	59	76	68,60	5,68	
20. NAP	1c	-14	- 2	- 5,60	5,54	0,017 +
	K	- 7	+16	2,03	6,42	
21. FMA	1c	32	40	35,00	3,16	0,004 ++
	K	17	38	26,36	6,13	
22. MGo-Cliv.	1c	96	108	99,00	5,24	0,005 ++
	K	75	108	88,58	7,26	
23. SnaSnp-Clivus	1c	64	70	66,80	2,95	0,176
	K	52	72	63,36	5,39	
24. SnaSnp-MGo	1e	27	34	31,80	3,42	0,028 +
	K	17	40	24,84	6,56	
25. Sna-Co-M	1e	33	39	33,20	2,68	0,724
	K	25	41	32,68	3,09	
26. Co-M-Go	1e	19	23	17,60	4,10	0,000 +++
	K	24	31	26,32	2,55	
27. M-Co-Go	1c	24	28	23,40	6,15	0,000 +++
	K	26	39	33,26	3,32	
28. M-Go-Co	1c	131	139	139,00	9,92	0,000 +++
	K	113	130	120,32	5,08	
29. SN-MGo	1e	38	49	45,40	4,27	0,000 +++
	K	22	42	31,74	6,16	
30. SN-Frankfurter H.	1c	6	14	10,00	3,39	0,076
	K	- 3	13	6,68	4,04	

dere Faktoren beteiligt: die bei den drei Spalttypen vorkommende Abflachung des Gonionwinkels (M-Go-Co), der signifikant vergrößert ist; die oben genannte retrognathe Positionsänderung des UK-Körpers - und die von BJÖRK (1o) beschriebenen Umwandlungsprozesse in der Gonionregion und durch die Apposition an der Symphyse, die die Interpretation der Messungen erschweren.

Die Gestalt des Unterkiefers ist im Vergleich zur Kontrollgruppe verändert in den Winkeln und Strecken. Der schon genannte Gonionwinkel ist signifikant vergrößert und zwar aufsteigend in der Reihenfolge isolierte, einseitige und zweiseitige Spalten. Der Winkel Co-M-Go ist bei den Isolierten und den Einseitigen signifikant verkleinert, was einen Unterschied in von Längen und Höhenentwicklung zur Kontrollgruppe anzeigt. Die Abweichung von der Kontrollgruppe war hierbei beim Gonionwinkel wesentlich deutlicher als beim Winkel Co-M-Go, der mehr von den Umwandlungsprozessen im Gonionbereich beeinflußt wird. Ebenfalls vermindert ist der dritte, im Unterkiefer formgebende Winkel, er wird von der Strecke M-Co und Go-Co eingeschlossen, auch dieser Winkel ist den Einflüssen am Gonionbereich ausgesetzt.

Die Formveränderung des Unterkiefers zeigt sich auch in der Verminderung der Unterkiefer-Asthöhe und der UK-Basislänge (M-Go), was auch die Indices MGo:NS und GoCo:NS deutlich machen. Die Gesamtlänge des UK-Körpers (M-Co) scheint bis auf die isolierten Spalten vergrößert, das zeigt auch der Index NS:MCo.

Die Vergrößerung der UK-Gesamtlänge ist auf die stärkere Abflachung des Gonionwinkels zurückzuführen. Eine von ROSS und COUPE (43) beobachtete Verkleinerung der Strecke M-Co bei den isolierten Spalten kann hierbei allerdings nicht bestätigt werden, sondern die gegenteilige Tendenz ist der Fall.

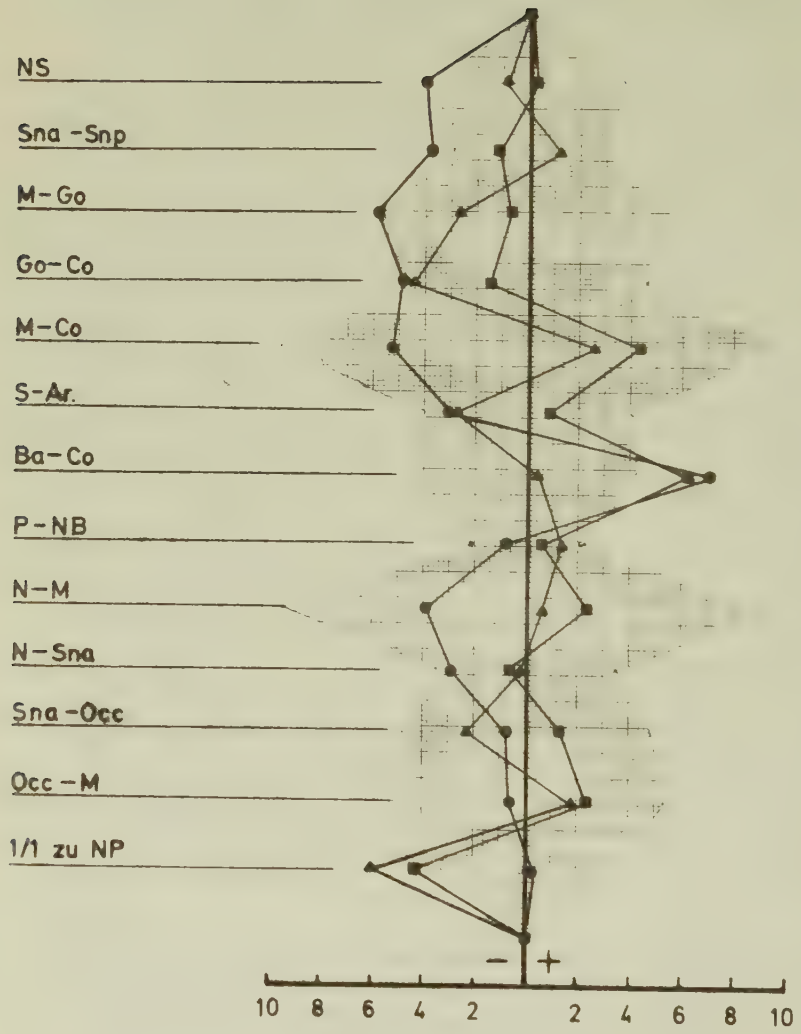


Abbildung 15 : Streckenmaße bei der Gruppe I (operiert nach Schweckendiek)

Tabelle III/2 Mittelwerte der Meßstrecken und der dentalen Winkel der Gruppe Ia (n=10) - der isolierten Gaumenspalten - verglichen mit der Kontrollgruppe K.

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	Extremwerte max.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
31. NS	Ia	56	73	68,00	4,78	0,011 +
	K	66	80	71,94	3,79	
32. SnaSnp	Ia	37	54	43,70	5,38	0,045 +
	K	44	52	47,52	2,99	
33. M-Go	Ia	62	80	72,40	6,24	0,008 ++
	K	67	85	78,39	5,84	
34. Go-Co	Ia	52	66	57,60	5,77	0,010 +
	K	59	73	62,42	4,60	
35. M-Go	Ia	62	80	72,40	6,24	0,008 ++
	K	67	88	78,39	5,83	
36. S-Ar	Ia	28	37	32,00	3,34	0,047 +
	K	29	44	34,94	4,08	
37. Ba-Co	Ia	5	13	9,70	3,77	0,63
	K	3	16	8,97	4,5	
38. P-NB	Ia	0	5	1,60	1,83	0,362
	K	- 2	8	2,33	2,11	
39. N-M	Ia	112	130	119,90	5,97	0,244
	K	109	138	123,7	9,65	
40. N-Sna	Ia	49	57	51,10	3,69	0,0[illegible] +
	K	50	60	54,00	3,50	
41. Sna-Occ	Ia	23	31	27,10	2,18	0,534
	K	21	38	27,80	4,89	
42. Occ-M	Ia	35	48	41,10	3,45	0,948
	K	36	54	41,07	5,27	
43. 1/1 zu NP	Ia	2	13	6,67	3,93	0,948
	K	3	54	6,26	3,50	
44. 1/1 bis SN	Ia	88	111	100,10	7,80	0,765
	K	87	116	101,13	9,81	
45. ii	Ia	125	154	138,20	10,99	0,267
	K	122	160	133,06	13,19	
46. IMPA	Ia	78	91	[illegible]	3,34	0,08[illegible]
	K	67	103	[illegible]	9,02	
47. FMIA	Ia	63	76	[illegible]	5,50	0,137
	K	53	93	[illegible]	9,41	

Tabelle IV/2 Mittelwerte der Meßstrecken der Gruppe Ib (n=19) - der einseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten - verglichen mit der Kontrollgruppe K.

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	Extremwerte max.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
31. NS	Ib	56	72	72,21	3,65	0,835
	K	66	80	71,94	3,79	
32. SnaSnp	Ib	42	51	46,47	3,13	0,249
	K	44	52	47,52	2,99	
33. M-Go	Ib	71	91	78,00	7,00	0,834
	K	67	85	78,39	5,84	
34. Go-Co	Ib	54	69	61,00	5,34	0,324
	K	59	73	62,42	4,60	
35. M-Go	Ib	71	91	78,00	7,00	0,834
	K	67	88	78,39	5,83	
36. S-Ar	Ib	30	42	35,84	3,95	0,444
	K	29	44	34,94	4,08	
37. Ba-Co	Ib	5	14	9,58	2,69	0,717
	K	3	16	8,97	4,25	
38. P-NB	Ib	- 1	9	3,00	2,29	0,385
	K	- 2	8	2,33	2,11	
39. N-M	Ib	112	142	126,21	6,92	0,336
	K	109	138	123,7	9,65	
40. N-Sna	Ib	50	59	53,56	3,78	0,692
	K	50	60	54,00	3,50	
41. Sna-Occ	Ib	23	32	29,26	3,12	0,251
	K	21	38	27,80	4,89	
42. Occ-M	Ib	39	50	43,84	3,58	0,049 +
	K	36	54	41,07	5,27	
43. 1/1 zu NP	Ib	- 4	9	1,40	4,44	0,000 +++
	K	3	15	6,26	3,50	
44. 1/1 bis SN	Ib	90	110	96,63	6,22	0,080
	K	87	116	101,13	9,81	
45. ii	Ib	128	160	144,02	9,32	0,003 ++
	K	122	160	133,06	13,19	
46. IMPA	Ib	72	97	82,37	9,13	0,023 +
	K	67	103	88,13	8,03	
47. FMIA	Ib	57	76	68,31	6,16	0,025 +
	K	53	93	62,71	9,41	

Tabelle V/2 Mittelwerte der Meßstrecken der Gruppe Ic (n=5) - der doppelseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten - verglichen mit der Kontrollgruppe K.

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	max.	$\bar{x}$	$s_{(\bar{x})}$	P_t
31. NS	Ic	66	78	71,00	5,65	0,635
	K	66	80	71,94	3,79	
32. SnaSnp	Ic	44	54	49,00	4,00	0,331
	K	44	52	47,52	2,99	
33. M-Go	Ic	67	86	75,60	7,23	0,343
	K	67	85	78,39	5,84	
34. Go-Co	Ic	54	66	57,80	4,71	0,045 +
	K	59	73	62,42	4,60	
35. M-Go	Ic	67	86	75,60	7,23	0,343
	K	67	88	78,39	5,83	
36. S-Ar	Ic	26	34	32,00	3,39	0,138
	K	29	44	34,94	4,08	
37. Ba-Co	Ic	5	13	9,00	3,16	0,987
	K	3	16	8,97	4,25	
38. P-NB	Ic	0	5	1,80	2,05	0,470
	K	- 2	8	2,33	2,11	
39. N-M	Ic	117	136	124,60	7,26	0,851
	K	109	138	123,74	9,65	
40. N-Sna	Ic	41	67	53,80	10,23	0,966
	K	50	60	54,00	3,50	
41. Sna-Occ	Ic	22	29	25,60	2,98	0,333
	K	21	38	27,80	4,89	
42. Occ-M	Ic	40	48	42,80	3,11	0,482
	K	36	54	41,07	5,27	
43. 1/1 zu NP	Ic	- 7	2	- 1,80	3,90	0,001 +++
	K	7	15	6,26	3,50	
44. 1/1 bis SN	Ic	90	101	95,40	4,22	0,211
	K	87	116	101,13	9,81	
45. ii	Ic	132	153	146,20	12,91	0,046 +
	K	122	160	133,06	13,19	
46. IMPA	Ic	65	86	73,60	,81	0,000 +++
	K	67	103	88,13	8,03	
47. FMIA	Ic	59	78	70,20	,33	0,100
	K	53	93	62,71	9,41	

Die von DAHL beobachtete Abflachung des lateralen Schädelbasisbereichs erzielt bei uns eine vergrößerte Inklination der Augen-Ohr-Ebene (Frankfurter Horizontale). Diese Kippung bringt den damit von SCHWARZ (62) in Verbindung gebrachten Gelenkhochstand mit sich.

Die sagittale Lage der Condyli, die von Ba-Co dargestellt wird, zeigt bei den isolierten und den unilateralen Spalten einen signifikant größeren Abstand der Gelenkköpfe von der Basis des Clivus, wobei hier keine stichhaltige Aussage gemacht werden kann, ob die Condyli sich von dem Basion entfernt haben oder das Basion mit dem Clivus durch die Abflachung dieses Schädelbereichs die Vergrößerung des Abstandes verursacht haben.

Die von BJÖRK angegebene Strecke S-Ar kann uns ebenfalls keinen sicheren Aufschluß über die Veränderungen im Bereich der Gelenkköpfe und Clivus geben, da der Punkt Ar als Schnittpunkt vom UK-Astrand und dem unteren Clivusrand, von der Neigung des Clivus abhängig ist. Die Veränderung der Stellung des Unterkiefers, ein flacher Gonionwinkel, ein geringer UK-Ast und ein kleiner Go-M-Co Winkel intensivieren die Abweichung der vertikalen Entwicklung des Gesichts von der der Kontrollgruppe.

Die totale Gesichtshöhe ist bei den einseitigen und doppelseitigen LKG-Spalten vergrößert, jedoch nicht so auffällig, wie bei den Patienten der später folgenden Gruppen II und III. Die isolierten Spalten zeigen eine geringere Gesichtshöhe als die Kontrollgruppe, wie überhaupt alle Streckenwerte der Isolierten kleiner als bei den Normalen erscheinen. Die geringfügigen Unterschiede in der Gesichtshöhe weisen auf die größere Höhe des Untergesichts (M-Occ) hin, was auch unterstrichen wird durch den größeren Winkel zwischen Oberkiefer-und Unterkieferbasis (SnaSnp-M-Go).

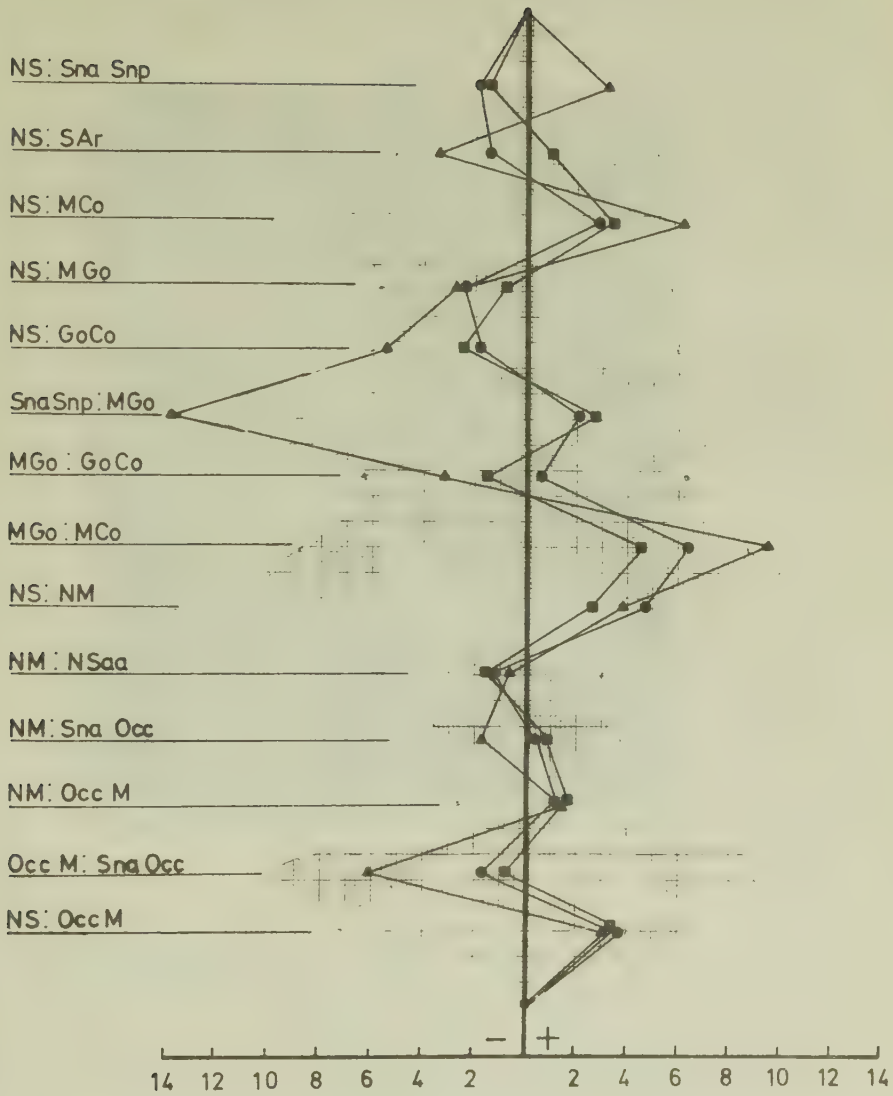


Abbildung 16 : Streckenverhältnisse (Indices) bei der Gruppe I

Auffällige Veränderungen am anterioren Gesichtsprofil sind bei den nach SCHWECKENDIEK Operierten nicht zu erkennen, die Verhältnisse der verschiedenen Gesichtsetagen zueinander bleiben im Rahmen der Normalen.

Der Wölbungswinkel des Gesichts - NAP, der die Konvexität darstellt und Aufschluß über den Grad der Protrusion der Maxilla zum skelettalen Profil gibt, zeigt uns eine vorher schon festgestellte (SN) Rückverlagerung des Oberkiefers, die nur bei den isolierten Spalten fehlt.

Bei der Betrachtung der dentalen Veränderungen, finden wir den Abstand der oberen Schneidezähne zur facialen Ebene signifikant verkleinert, nur die isolierten Spalten bleiben unverändert. Ebenso ist die Inklination dieser Schneidezähne zur Schädelbasis verkleinert, was die retrognathe Position des Oberkiefers auch im dento-alveolären Bereich zeigt.

Eine ähnliche retrognathe Inklination der unteren Schneidezähne bezogen zur Frankfurter Horizontale (FMIA) und zur UK-Basis (IMPA) kann auch als kompensatorische Veränderung erklärt werden, eine beobachtete Verkürzung des UK-Zahnbogens und eine verstärkte Tendenz zum Engstand waren begleitende Erscheinungen. Durch die Verkleinerung der Neigungswinkel der oberen und unteren Frontzähne zu ihren jeweiligen Bezugsebenen ist auch der vergrößerte Interincisalwinkel zu erklären, der allerdings im Vergleich zu den Gruppen II und III weniger stark abgeflacht ist.

Röntgenabb.: 1

P.Peter, 15 Jahre alt, einseitige totale LKG-Spalte
Fall aus Gruppe I : Im Alter von 3 Monaten primäre Veloplastik, Uranoplastik mit 14 Jahren. Nur geringere Abweichungen von den Verhältnissen der Kontrollgruppe K.

Röntgenabb.: 2

H.Hans-Konrad,16 Jahre alt, doppelseitige LKG-Spalte Fall aus Gruppe I : Zweiphasige Operation nach Schwekkendiek,Nur geringfügige Änderung in der Konvexität des Gesichts, der Unterkiefer ist im Gonionwinkel leicht abgeflacht, retrognathe Stellung, Gelenkhochstand, geringere UK-Ast usw. Im Gesamtergebnis den Verhältnissen der Kontrollgruppe ähnlich.

4.3. Ergebnisse bei der Gruppe der nicht-operierten Gaumenspaltpatienten (Gruppe II)

Die schon aus dem 17. Jahrhundert bekannten Wachstumshemmungen bei den Gaumenspaltoperierten führten zu vielfältigen Variationen in der Operationstechnik, die sich in ihren Ergebnissen nicht wesentlich unterschieden. GRABER (15,16) behauptete nun, daß bei Nichtoperierten sich der Oberkiefer normal entwickeln würde. Dies wurde von ORTIZ-MONASTERIO et. al. (37) und MESTRE, DEJESUS und SUBTELNY (35) an Hand von Beispielen unterstützt.

Wir untersuchen nun erwachsene Patienten, denen im Säuglingsalter nur die Lippe, der Gaumen im Alter von 20 Jahren und später verschlossen wurde - im Vergleich zur Kontrollgruppe und der Gruppe, die nach SCHWECKENDIEK operiert wurde. In unseren Betrachtungen ausgehend von der Bezugsebene NS, stellen wir keine Verkürzung dieser Strecke bei den drei Spalttypen fest.

Die Rückverlagerung des Oberkiefers im Verhältnis zur Schädelbasis ist bei den ein- und doppelseitigen Spalten die gleiche, wie bei den Patienten der Gruppe I. Der Index Sna Snp:SN macht einen deutlicheren Unterschied zur Gruppe I, hier ist bei den Uni- und Bilateralen der OK signifikant größer als bei den Normalen. Die Isolierten haben eine signifikant kleinere Oberkieferbasislänge. Der Prognathiewinkel SNA ist hier auch signifikant verkleinert.

Hier zeigt uns die Feststellung von GABKA (14), daß LKG-Spalten einen relativ starken wachstumsfördernden Reiz auf den Oberkiefer ausüben. Wir möchten eher annehmen, daß es sich um ein fehlendes Wachstumsgleichgewicht handelt. Unter normalen Verhältnissen wirken die wachstumsfördernden Kräfte im Zusammenhang mit den formenden Einflüssen der Gesichtsmuskulatur und den normalerweise vorhandenen geschlossenen Knochenstrukturen. Dies ist aber beim Spaltpatienten nicht der Fall.

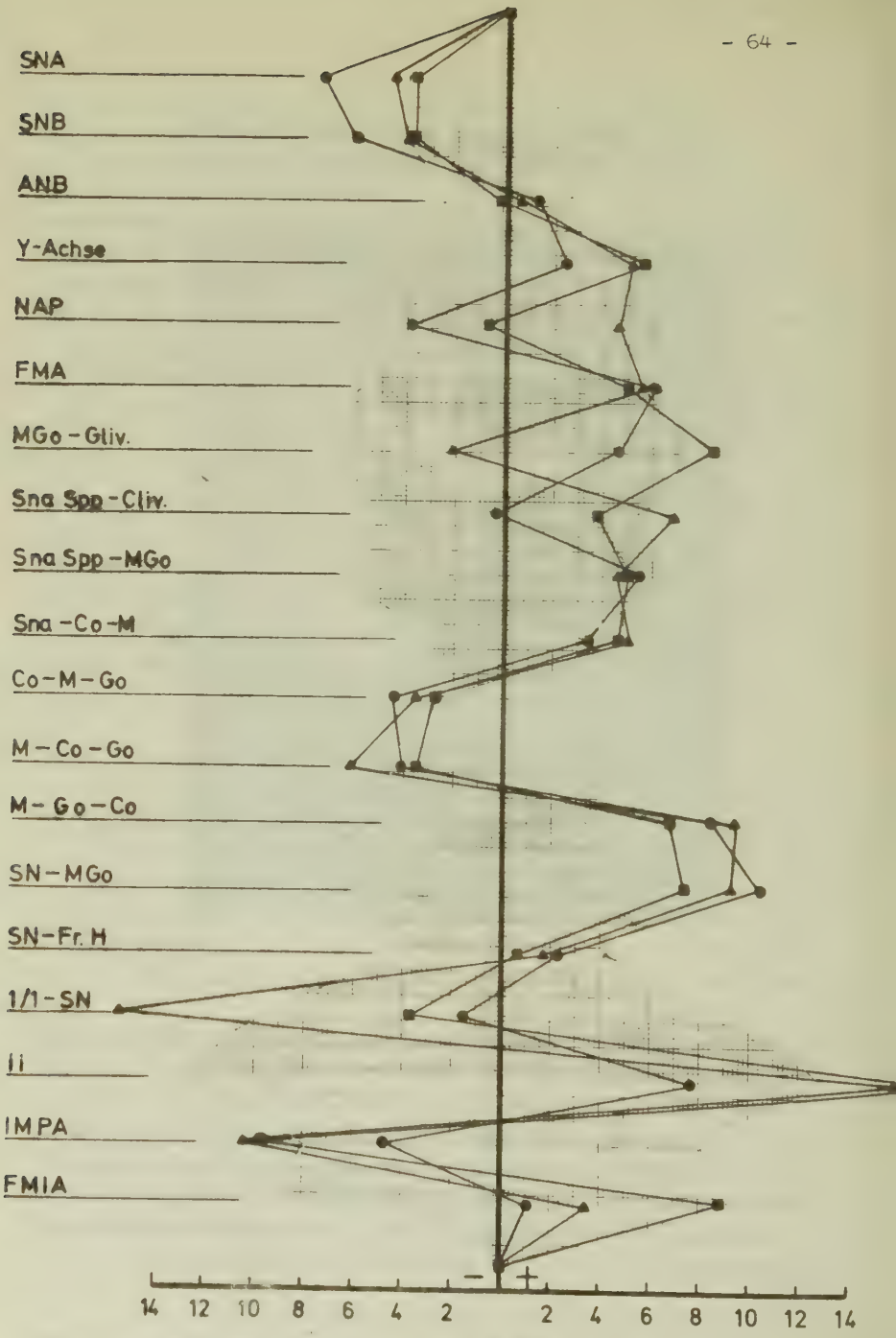


Abbildung 17 : Winkelmaße bei der Gruppe II (Nichtoperierte)

Tabelle VI/1 Mittelwerte der Winkel der Gruppe IIa (n=5)- der isolierten Gaumenspalten - verglichen mit der Kontrollgruppe K

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	Extremwerte max.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
16. SNA	IIa	71	77	74,20	2,28	0,000 +++
	K	74	87	81,67	4,17	
17. SNB	IIa	68	78	73,00	4,53	0,005 ++
	K	70	86	79,13	4,19	
18. ANB	IIa	- 7	+ 5	- 1,20	4,77	0,452
	K	-10	+ 5	- 2,55	3,51	
19. y-Achse	IIa	63	74	71,10	4,74	0,379
	K	59	76	68,60	5,68	
20. NAP	IIa	-13	+10	- 1,80	8,25	0,043 +
	K	- 7	+16	2,03	6,42	
21.	IIa	26	39	32,40	4,56	0,0241
	K	17	38	26,36	6,13	
22. MGo-Cliv.	IIa	81	102	93,20	7,89	0,211
	K	75	108	88,58	7,46	
23. SnaSnp-Clivus	IIa	56	73	63,00	6,52	0,895
	K	52	72	63,36	5,39	
24. SnaSnp-MGo	IIa	22	40	30,20	7,73	0,107
	K	17	40	24,84	6,56	
25. Sna-Co-M	IIa	32	36	36,00	5,24	0,052 +
	K	25	41	32,68	3,09	
26. Co-M-Go	IIa	17	21	22,00	1,41	0,001 ++
	K	24	31	26,32	2,55	
27. M-Co-Go	IIa	27	31	29,20	2,49	0,013 +
	K	26	39	33,26	3,32	
28. M-Go-Co	IIa	125	133	128,80	3,49	0,001 ++
	K	113	130	120,32	5,08	
29. SN-MGo	IIa	39	45	42,40	3,05	0,001 ++
	K	22	42	31,74	6,16	
30. SN-Frankfurter H.	IIa	5	13	9,00	3,54	0,279
	K	- 3	13	6,68	4,04	

Tabelle VII/1 Mittelwerte der Winkel der Gruppe IIb (n=5) - der einseitigen LKG-Spalten - verglichen mit der Kontrollgruppe K

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	Extremwerte max.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
16. SNA	IIb	72	81	77,80	3,76	0,054
	K	74	87	81,67	4,17	
17. SNB	IIb	72	79	75,30	3,56	0,056
	K	70	86	79,10	4,19	
18. ANB	IIb	- 8	+ 3	- 2,60	4,45	0,977
	K	-10	+ 5	- 2,55	3,51	
19. y-Achse	IIb	71	83	74,20	6,30	0,052
	K	59	76	68,60	5,68	
20. NAP	IIb	- 5	+11	1,40	8,33	0,845
	K	- 7	+16	2,03	6,42	
21. FMA	IIb	16	38	31,66	8,99	0,105
	K	17	38	26,36	6,13	
22. MGo-Cliv.	IIb	78	103	97,00	10,65	0,034 +
	K	75	108	88,58	7,45	
23. SnaSnp-Clivus	IIb	62	74	67,20	4,38	0,140
	K	52	72	63,36	5,39	
24. SnaSnp-MGo	IIb	11	40	30,00	11,66	0,154
	K	17	40	24,84	6,56	
25. Sna-Co-M	IIb	29	41	37,60	7,90	0,196
	K	25	41	32,68	3,09	
26. Co-M-Go	IIb	20	24	23,60	3,85	0,083
	K	24	31	26,32	2,55	
27. M-Co-Go	IIb	25	37	29,60	4,67	0,037 +
	K	26	39	33,26	3,32	
28. M-Go-Co	IIb	115	136	127,20	8,58	0,016 +
	K	113	130	120,32	5,08	
29. SN-MGo	IIb	24	47	39,40	9,32	0,022 +
	K	22	42	31,47	6,16	
30. SN-Frankfurter H.	IIb	6	10	7,40	1,67	0,729
	K	- 3	13	6,68	4,04	

Tabelle VIII/1 Mittelwerte der Winkel der Gruppe IIe (n=4) - der doppelseitigen LKG-Spalten- verglichen mit der Kontrollgruppe K

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	max.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
16. SNA	IIe	72	80	77,25	3,78	0,052
	K	74	87	81,67	3,17	
17. SNB	IIe	73	79	75,20	2,63	0,082
	K	70	86	79,13	4,19	
18. ANB	IIe	- 5	+ 2	- 2,00	3,16	0,769
	K	-10	+ 5	- 2,55	3,51	
19. y-Achse	IIe	70	78	74,25	3,30	0,063
	K	59	76	68,60	6,42	
20. NAP	IIe	+ 2	+10	6,50	3,32	0,184
	K	- 7	+16	2,03	6,42	
21. FMA	IIe	24	40	33,25	6,99	0,045
	K	17	38	26,36	6,13	
22. MGo-Cliv.	IIe	73	105	86,50	13,16	0,637
	K	75	108	88,58	7,46	
23. SnaSnp-Clivus	IIe	64	70	70,25	5,31	0,022 +
	K	52	72	63,36	5,39	
24. SnaSnp-MGo	IIe	16	36	29,50	9,68	0,213
	K	17	40	24,84	6,56	
25. Sna-Co-M	IIe	25	47	36,00	8,17	0,042
	K	25	41	32,68	3,09	
26. Co-M-Go	IIe	19	28	22,75	4,86	0,079
	K	24	31	26,32	2,55	
27. M-Co-Go	IIe	25	31	27,25	3,63	0,001 ++
	K	26	39	33,26	3,32	
28. M-Go-Co	IIe	119	134	130,00	7,44	0,002 ++
	K	113	130	120,32	5,08	
29. SN-MGo	IIe	27	46	41,00	9,42	0,012 +
	K	22	42	31,74	6,16	
30. SN-Frankfurter H.	IIe	6	15	8,50	4,36	0,547
	K	- 3	13	6,68	4,04	

Die positiven Beobachtungen bei den Nichtoperierten - das ungestörte Wachstum des Mittelgesichtsprofils - trifft auch im gleichen Maße für die nach SCHWECKENDIEK, mit der primären Veloplastik, Operierten zu. Nur wird dieses Bild verfälscht, durch die signifikante Verkleinerung des maxillären Protrusionswinkels und des Streckenindex SnaSnp: SN bei den Isolierten. Dieses Meßergebnis ist entstanden durch zwei Fälle von Pierre-Robin-Syndrom, deren extreme Verhältnisse den Mittelwert der Gruppe verändert haben.

Das ungestörte Wachstum zeigt sich auch in der signifikant verlängerten Oberkieferbasis bei den uni- und bilateralen Fällen. Bei den Isolierten wirken sich die beiden Syndromfälle wieder aus, die OK-Basis ist hier verkleinert.

Die Position des Unterkiefers zur Schädelbasis im anterior-posterioren Raum zeigt in dem Winkel SNB die gleiche Verkleinerung wie bei den Fällen mit Veloplastik, allerdings ist er bei den Isolierten signifikant verkleinert; die y-Achse mit ihrer posterioren Neigung ist etwas abgeflacht - es ergibt sich das gleiche Bild der mandibulären Retrognathie wie bei der Gruppe I.

Die Inklination des Unterkiefers, gemessen an den Winkeln SN-MGo und Sna-Co-M ist im Vergleich zur Kontrollgruppe bei allen drei Spalttypen signifikant vergrößert, jedoch beim Winkel SN-MGo nicht so stark wie bei der Gruppe I.

In der Gestalt des Unterkiefers, mit Winkeln und Strecken gemessen, ergeben sich ähnliche Verhältnisse wie bei der Gruppe mit primärer Veloplastik. Der Gonionwinkel ist bei den isolierten und den unilateralen Spalten im gleichen Maße vergrößert, wie bei der Gruppe I, nur fällt die Abflachung bei den Doppelseitigen nicht so stark aus. Die Winkel Co-MGo und M-Co-Go sind auffällig verkleinert, ihre Veränderung zur Kontrollgruppe bewegt sich im gleichen Rahmen

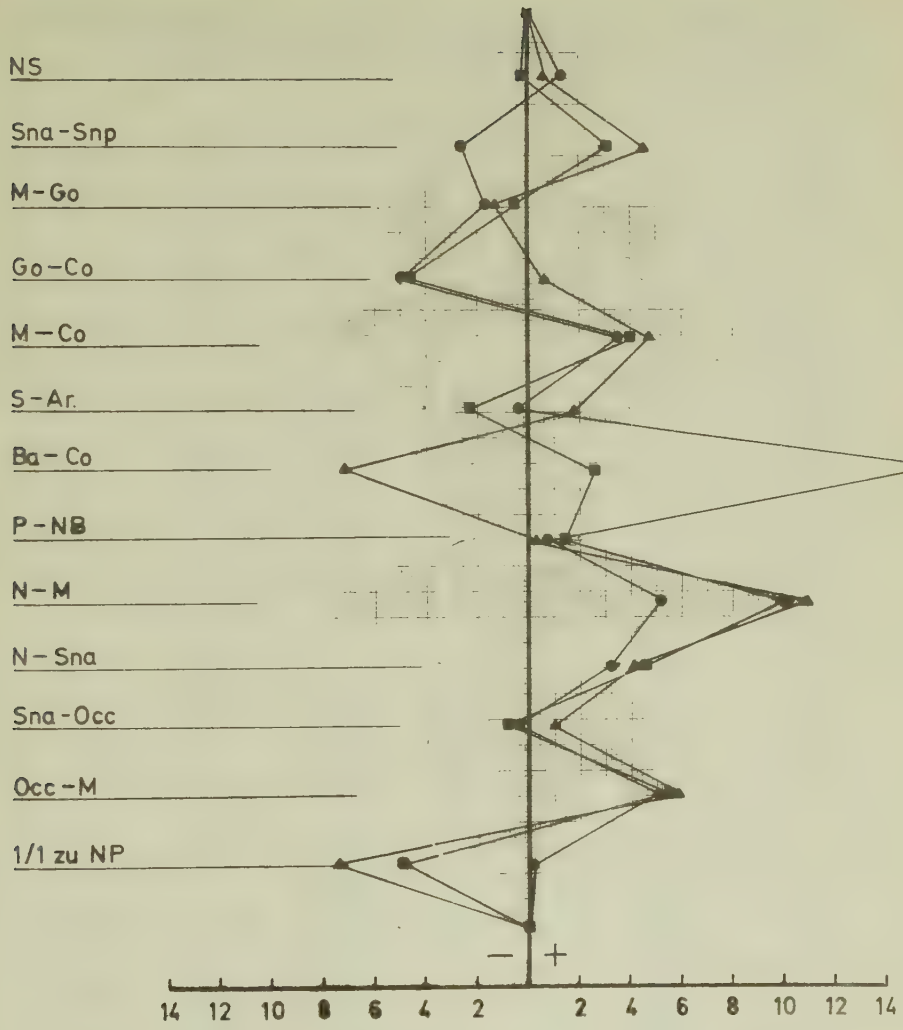


Abbildung 18 : Streckenmaße bei der Gruppe II (Nichtoperierte)

Tabelle VI/2 Mittelwerte der Meßstrecken der Gruppe IIa (n=5) - der isolierten Gaumenspalten - verglichen mit der Kontrollgruppe K.

Maße	Gruppe	Extremwerte máx.	Extremwerte min.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
31. NS	IIa	64	77	73,40	2,41	0,412
	K	66	80	71,94	3,79	
32. SnaSnp	IIa	42	48	44,80	2,68	0,065
	K	44	52	47,52	2,99	
33. M-Go	IIa	66	87	76,80	9,78	0,612
	K	67	85	78,39	5,84	
34. Go-Co	IIa	49	67	57,60	8,17	0,050
	K	59	73	62,42	4,60	
35. M-Co	IIa	66	87	76,80	9,78	0,612
	K	67	88	78,39	5,83	
36. S-Ar	IIa	31,	37	34,60	2,88	0,861
	K	29	44	34,94	4,08	
37. Ba-Co	IIa	8	12	10,60	2,07	0,404
	K	3	16	8,97	4,25	
38. P-NB	IIa	0	4	3,00	1,73	0,234
	K	- 2	8	2,33	2,11	
39. N-M	IIa	119	143	128,80	9,60	0,284
	K	109	139	123,74	9,65	
40. N-Sna	IIa	52	67	57,20	6,00	0,111
	K	50	60	54,60	3,50	
41. Sna-Occ	IIa	24	31	27,00	2,59	0,789
	K	21	38	27,80	4,89	
42. Occ-M	IIa	40	52	46,20	4,32	0,047 +
	K	36	54	41,07	5,27	
43. 1/1 zu NP	IIa	- 3	11	6,40	5,59	0,432
	K	3	15	6,26	3,50	
44. 1/1 bis SN	IIa	94	104	99,60	3,65	0,735
	K	87	116	101,13	9,81	
45. ii	IIa	126	155	140,80	13,21	0,232
	K	122	160	133,09	13,19	
46. IMPA	IIa	70	90	83,40	8,05	0,229
	K	67	103	88,13	8,03	
47. FMIA	IIa	53	78	63,80	10,80	0,815
	K	53	93	62,71	9,41	

Tabelle VII/2 Mittelwerte der Meßstrecken der Gruppe IIb (n=5) - der einseitigen Lippen-Kiefer-Gaumen-spalten - verglichen mit der Kontrollgruppe K.

Maße	Gruppe	Extremwerte max.	Extremwerte min.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
31. NS	IIb	70	77	71,80	4,36	0,942
	K	66	80	71,94	3,79	
32. Sna-Snp	IIb	46	57	50,60	4,72	0,056
	K	44	52	47,52	2,99	
33. M-Go	IIb	70	83	78,00	4,89	0,889
	K	67	85	78,39	5,84	
34. Go-Co	IIb	58	69	63,20	4,32	0,725
	K	59	73	62,42	4,60	
35. M-Co	IIb	78	82	78,00	4,89	0,889
	K	67	88	78,39	5,83	
36. S-Ar	IIb	31	40	32,60	6,50	0,282
	K	29	44	34,94	4,08	
37. Ba-Co	IIb	5	12	9,20	4,65	0,911
	K	3	16	8,97	4,25	
38. P-NB	IIb	0	6	3,80	2,28	0,094
	K	- 2	8	2,33	2,11	
39. N-M	IIb	116	146	134,00	11,31	0,038 +
	K	109	138	123,74	9,65	
40. N-Sna	IIb	57	63	58,60	4,03	0,011 +
	K	50	60	54,60	3,50	
41. Sna-Occ	IIb	27	35	28,80	7,01	0,693
	K	21	38	27,80	4,89	
42. Occ-M	IIb	40	50	46,20	3,96	0,046 +
	K	54	36	41,07	5,27	
43. 1/1 zu NP	IIb	- 2	8	1,80	4,15	0,036 +
	K	3	15	6,26	3,50	
44. 1/1 bis SN	IIb	92	103	97,40	5,98	0,418
	K	87	116	101,13	9,81	
45. ii	IIb	145	162	150,25	7,93	0,016 +
	K	122	160	133,09	13,19	
46. IMPA	IIb	71	86	78,40	6,35	0,014 +
	K	67	103	88,13	8,03	
47. FMIA	IIb	58	80	70,60	7,92	0,086
	K	53	93	62,71	9,41	

Tabelle VIII/2 Mittelwerte der Meßstrecken der Gruppe IIc (n=4) - der doppelseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten - verglichen mit den Werten der Kontrollgruppe K.

Maße	Gruppe	Extremwerte max.	Extremwerte min.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
31. NS	IIc	68	79	72,50	4,64	0,786
	K	66	80	71,94	3,79	
32. SnaSnp	IIc	49	50	52,25	4,57	0,008 ++
	K	44	52	47,52	2,99	
33. M-Go	IIc	70	82	76,75	5,12	0,59
	K	67	85	78,39	5,84	
34. Go-Co	IIc	57	65	62,50	3,79	0,97
	K	59	73	62,42	4,60	
35. M-Co	IIc	70	82	76,75	5,12	0,597
	K	67	88	78,39	5,83	
36. S-Ar	IIc	31	41	36,75	4,193	0,401
	K	29	44	34,94	4,08	
37. Ba-Co	IIc	2	16	8,25	5,79	0,761
	K	3	16	8,97	4,25	
38. P-NB	IIc	0	5	3,00	2,44	0,567
	K	- 2	8	2,33	2,11	
39. N-M	IIc	126	141	134,75	6,50	0,035 +
	K	109	138	123,74	9,65	
40. N-Sna	IIc	50	63	58,25	5,73	0,041 +
	K	50	60	54,60	3,50	
41. Sna-Occ	IIc	21	29	26,75	3,86	0681
	K	21	38	27,80	4,89	
42. Occ-M	IIc	45	49	46,75	1,71	0,042 +
	K	36	54	41,07	5,27	
43. 1/1 zu NP	IIc	- 9	5	- 2,50	4,79	0,010 +
	K	3	15	6,26	3,50	
44. 1/1 bis SN	IIc	82	95	85,75	10,90	0,006 ++
	K	87	116	101,13	9,81	
45. ii	IIc	131	163	149,25	13,62	0,028 +
	K	122	160	133,09	13,19	
46. IMPA	IIc	71	82	77,75	4,79	0,017 +
	K	67	103	88,13	8,03	
47. FMIA	IIc	57	83	66,25	11,64	0,494
	K	53	93	62,71	9,41	

wie bei denen der Gruppe I. Dieser Unterschied der Längen- und Höhenentwicklung zur Kontrollgruppe zeigt sich auch in den Längenmaßen, die sich allerdings näher an den Verhältnissen bei Normalentwickelten bewegen, als die der Gruppe I.

Die Unterkieferform bringt kaum Verschiebungen im Vergleich zur Gruppe I, die Asthöhe ist bis auf die Doppelseitigen gleich vermindert, die UK-Basislänge nicht so verkleinert wie bei den Fällen mit Veloplastik, sie nähert sich eher den Normalwerten, während die Gesamtlänge M-Co bei allen drei Spalttypen gleich der Gruppe I vergrößert ist. Der Gelenkhochstand (SN-Frankf.H.) verringert sich geringfügig.

Man kann sagen, daß die nichtoperierten ein- und doppelseitigen Spaltträger sich in ihren Unterkieferverhältnissen etwas mehr dem Normalen annähern als die Gruppe mit der primären Veloplastik, während im Oberkieferbereich die Gruppe I mehr in der Mitte zwischen normalen und nichtoperierten Verhältnissen liegen.

Die totale Gesichtshöhe ist bei den ein- und zweiseitigen LKG-Spalten signifikant vergrößert, der Mittelwert der isolierten Spaltgruppe ist verfälscht durch die beim Robin-Syndrom auffällige verringernde Fehlbildung des Unterkiefers. Zur Vergrößerung der totalen Gesichtshöhe trägt nicht nur die signifikante Erhöhung des Untergesichts bei, sondern die ebenfalls signifikante Verlängerung der Nasenhöhe, welche hier wieder eine Folge des "ungezügelten Wachstums" der Kiefersegmente zu sein scheint. Die Indices zeigen uns, daß der Zuwachs des Untergesichts dabei verhältnismäßig stärker ist, als beim Obergesicht. Die Höhe des Mittelgesichts - der Maxilla - ist bei diesem Prozeß auffällig unberührt geblieben, die Werte bewegen sich um den Mittelwert der Normalen herum.

Die Verlängerung des Obergesichts und des Untergesichts, bei gleichbleibender Mittelgesichtshöhe und gleichbleibendem OK-UK-Basiswinkel und die größere Retroklination des Unterkie-

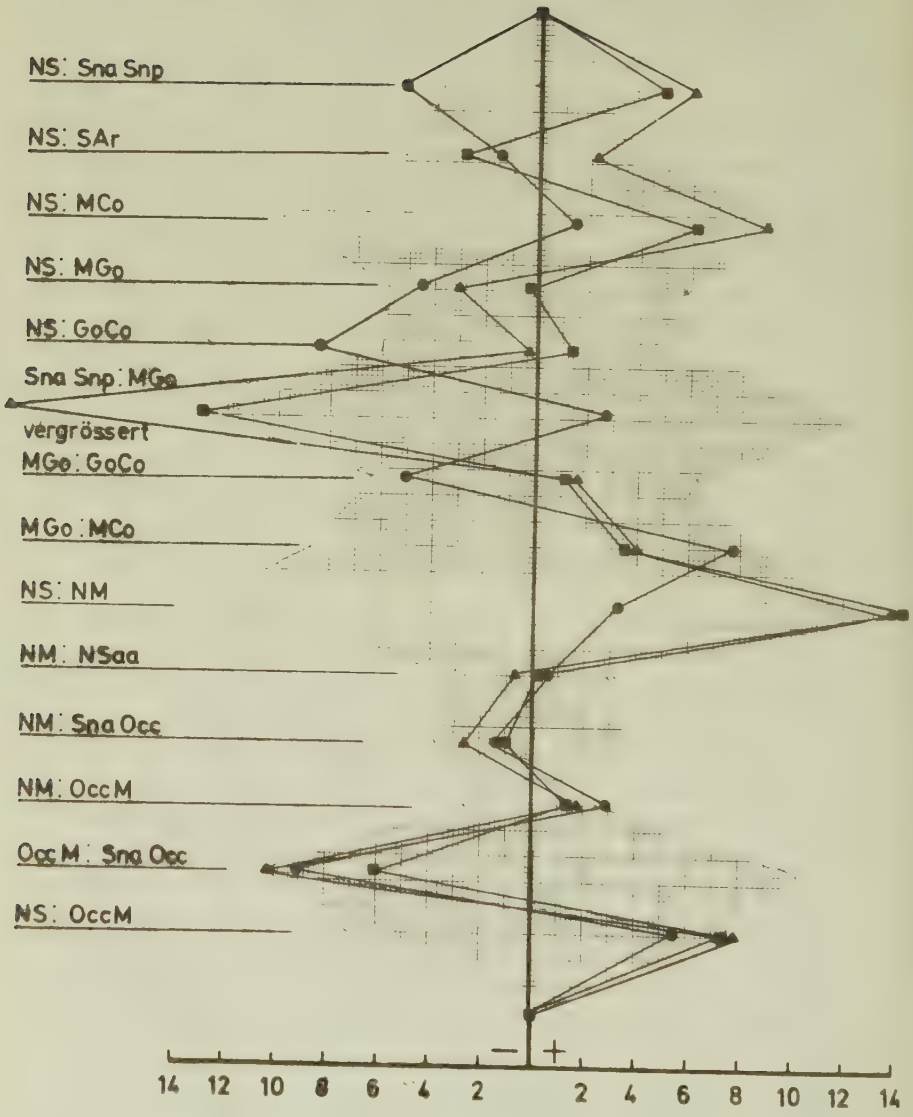


Abbildung 19 : Streckenverhältnisse (Indices) bei der Gruppe II (Nichtoperierte)

fers (Sna-Co-M, y-Achse, FMA) lassen ein geringes Absinken des Oberkiefers in der Gesamtheit vermuten. Die Konvexität des Gesichts, gemessen am Winkel NAP, zeigt eine geringe Rückverlagerung der Maxilla bei den isolierten und den unilateralen Spalten, der vergrößerte Wert bei den Bilateralen deutet auf eine Protrusion hin, die durch den Zwischenkiefer erklärt werden kann,

Der Zwischenkiefer spielt auch bei der Inklination der Schneidezähne zur Schädelbasis eine Rolle. Durch den Lippendruck erscheinen die oberen Frontzähne stark invertiert, was an dem signifikant kleineren Inklinationswinkel deutlich wird. Sonst sind keine gravierenden Unterschiede in der Entwicklung von unilateralen und bilateralen Spalten erkennbar, alle Abweichungen resultieren aus dem Zusammenhang mit der Praemaxilla.

Die kompensatorischen Veränderungen an den Winkeln der unteren Incisivi (IMPA, FMIA) mit ihren Bezugsebenen bleiben bei den Nichtoperierten im Rahmen der Abweichungen der Gruppe I. Der resultierende Interincisalwinkel ist signifikant vergrößert durch die stärkere linguale Kippung oder Aufrichtung der Front bei den uni- und bilateralen Fällen.

Röntgenabb.: 3

G.Norbrt, 23 Jahre alt, einseitige totale LKG-Spalte
Fall aus Gruppe II : Im Säuglingsalter Lippe voroperiert,Verschluß des harten Gaumens im Alter von 20 Jahren.Für LKG-Patienten typische Veränderungen am Gesichtsschädel (siehe Text), keine Wachstumshemmungen.

Röntgenabb.: 4

A.Günther, 22 Jahre alt, doppelseitige LKG-Spalte
Fall aus Gruppe II : Im Säuglingsalter Lippe voroperiert,später mehrere Korrekturoperationen, Verschluß des harten Gaumens im 16. Lebensalter. Trotz großem Defekt im O.-Kiefer nur typische Erscheinungen der LKG-Patienten am Schädel, relativ gutes äußeres Profil.

4.4. Ergenisse bei den Patienten mit Uranoplastik im frühen Kindesalter (Gruppe III)

Aus der reichhaltigen Literatur über die Behandlung von LKG-Spalten klingt allgemein als wichtigstes Anliegen sowohl der Eltern als auch des Operateurs heraus, eine möglichst frühzeitige vollständige Normalisierung der fehlgebildeten Verhältnisse zu erreichen, um der geistigen Entwicklung und dem Verhältnis des Kindes zur Umwelt keine "Startschwierigkeiten" zu machen. So ist es nach wie vor üblich, im frühen Kindesalter chirurgisch so umfassend wie möglich vollendete Tatsachen zu schaffen, die auch bis zum vorpubertären Alter durchaus befriedigend erscheinen, auch in kosmetischer Hinsicht. Um den bekannten Wachstumshemmungen zu begegnen, wird dann sehr früh kieferorthopädisch vorgegangen und die veröffentlichten Ergebnisse sind auch ermutigend. Nur datieren die Ergebnisse aus Altersgruppen her, die noch vor der letzten pubertären Wachstumsphase, die vor Allem das Untergesicht stark verändern, liegen. Es fehlt die Beurteilung der abgeschlossenen Wachstumsergebnisse. Nur in der umfassenden Untersuchung von E. DAHL fanden wir die endgültigen Folgen der frühen Operation nach WARDILL und FOGH-ANDERSEN (1o) dargestellt.

In diesem Kapitel werden die Unterschiede im Wachstum von Frühoperierten zu Normalen und zu den Gruppen der zweiphasig Operierten nach SCHWECKENDIEK und den Nichtoperierten beschrieben. Obwohl die Anzahl von 2o Patienten gering für eine statistische Aussage ist, können die erkannten Tendenzen als statistisch gesichert gelten.

Auffällig bei der Gruppe der Frühoperierten ist die signifikante Verkürzung der Schädelbasis - deutlicher als bei den Operierten mit primärer Veloplastik. Noch deutlicher fallen die veränderten Verhältnisse am Oberkiefer auf. Hier ist bei allen drei Spalttypen die OK-Basislänge extrem verkürzt, was

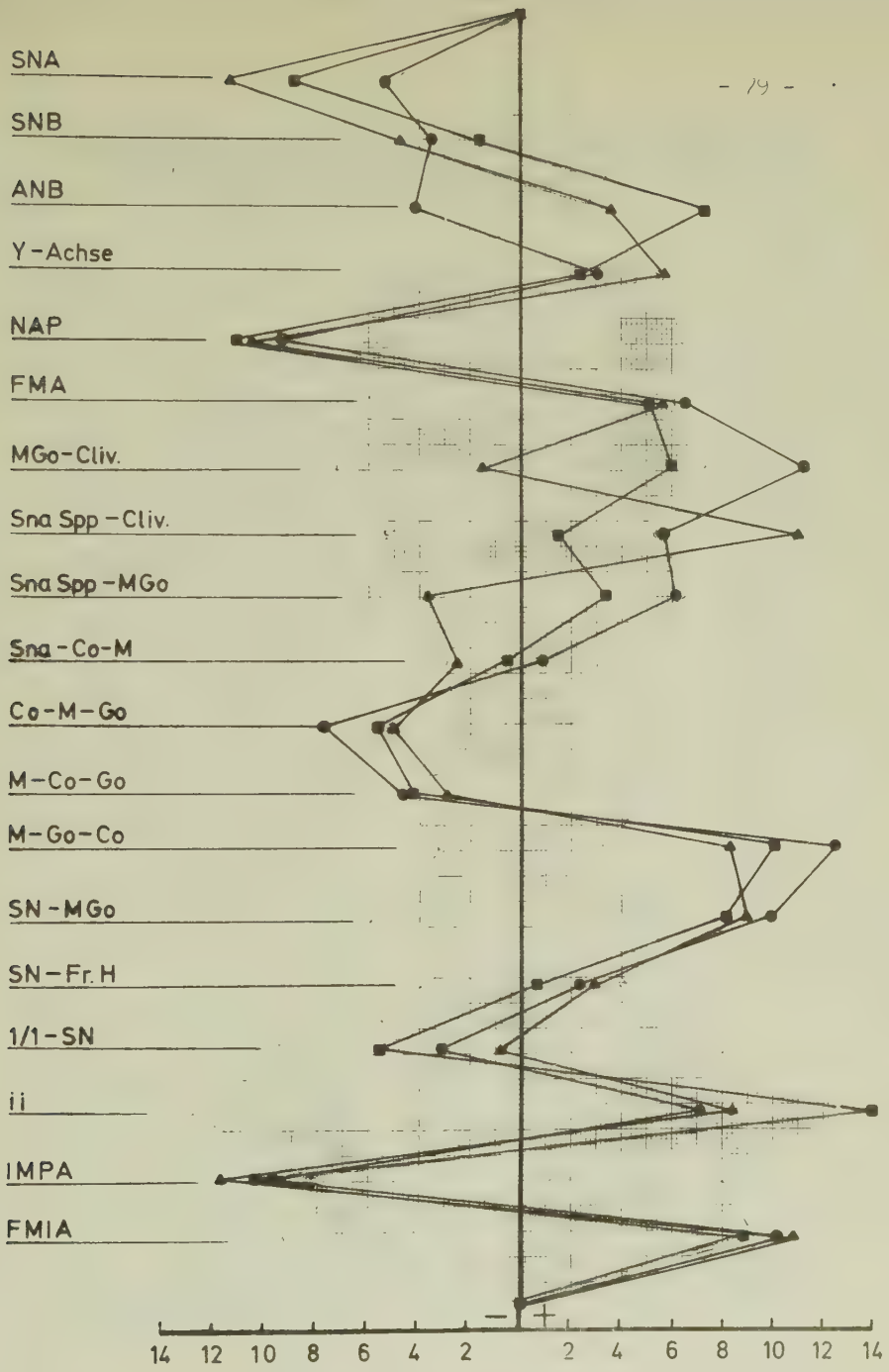


Abb. 20 : Winkelmaße bei der Gruppe III (Frühoperierte

Tabelle IX/1 Mittelwerte der Winkel der Gruppe IIIa (n=3) - der isolierten Gaumenspalten - verglichen mit der Kontrollgruppe K

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	max.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
16. SNA	IIIa	71	80	76,33	4,73	0,043 +
	K	74	87	81,67	4,17	
17. SNB	IIIa	74	78	75,67	2,08	0,171
	K	70	86	79,13	4,19	
18. ANB	IIIa	- 5	+ 7	- 0,66	6,66	0,417
	K	-10	+ 5	- 2,55	3,51	
19. y-Achse	IIIa	70	73	71,66	1,53	0,365
	K	59	76	68,60	5,68	
20. NAP	IIIa	+ 5	+10	- 7,33	2,52	0,170
		- 7	+16	2,03	6,42	
21. FMA	IIIa	26	38	32,67	6,11	0,098
	K	17	38	26,36	6,13	
22. MGo-Cliv.	IIIa	97	112	99,67	11,24	0,034 +
	K	75	108	88,58	7,45	
23. SnaSnp-Clivus	IIIa	60	80	69,00	10,15	0,118
	K	52	72	63,36	5,39	
24. SnaSnp-MGo	IIIa	30	32	31,00	10,00	0,119
	K	17	40	24,84	6,56	
25. Sna-Co-M	IIIa	35	37	33,65	3,79	0,606
	K	25	41	32,68	3,09	
26. Co-M-Go	IIIa	20	30	18,67	0,58	0,000 +++
	K	24	31	26,32	2,55	
27. M-Co-Go	IIIa	25	34	28,67	5,51	0,037 +
	K	26	39	33,26	3,32	
28. M-Go-Co	IIIa	126	136	132,67	5,77	0,000 +++
	K	113	130	120,32	5,08	
29. SN-MGo	IIIa	38	45	41,67	3,22	0,010 +
	K	22	42	31,74	6,16	
30. SN-Frankfurter H.	IIIa	6	12	9,00	3,00	0,380
	K	- 3	13	6,68	4,04	

Tabelle X/1 Mittelwerte der Winkel der Gruppe IIIb (n=13)- der einseitigen LKG-Spalten - verglichen mit der Kontrollgruppe K

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	max.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
16. SNA	IIIb	66	83	72,77	5,59	0,000 +++
	K	74	87	81,67	4,17	
17. SNB	IIIb	68	84	77,54	5,85	0,314
	K	70	86	79,13	4,19	
18. ANB	IIIb	- 4	+16	4,77	5,83	0,000 +++
	K	-10	+ 5	- 2,55	3,51	
19. y-Achse	IIIb	62	81	71,11	5,81	0,199
	K	59	76	68,60	5,68	
20. NAP	IIIb	-31	- 2	-9,08	8,47	0,004 ++
	K	-7	+16	2,03	6,42	
21. FMA	IIIb	19	38	31,44	5,24	0,007 ++
	K	17	38	26,36	6,13	
22. MGo-Cliv.	IIIb	85	105	94,50	6,49	0,014 +
	K	75	108	88,58	7,46	
23. SnaSnp-Clivus	IIIb	52	70	65,15	63,49	0,344
	K	52	72	63,36	5,39	
24. SnaSnp-MGo	IIIb	17	39	28,31	6,43	0,115
	K	17	40	24,84	6,56	
25. Sna-Co-M	IIIb	25	40	32,15	4,49	0,657 ++
	K	25	41	32,68	3,09	
26. Co-M-Go	IIIb	18	27	20,77	2,52	0,000 +++
	K	24	31	26,32	2,55	
27. M-Co-Go	IIIb	25	34	29,08	3,12	0,000 +++
	K	26	39	33,26	3,32	
28. M-Go-Co	IIIb	124	139	130,23	5,34	0,000 +++
	K	113	130	120,32	5,08	
29. SN-MGo	IIIb	28	50	39,77	6,32	0,000 +++
	K	22	42	31,74	6,16	
30. SN-Frankfurter H.	IIIb	2	12	7,31	3,38	0,770
	K	- 3	13	6,68	4,04	

Tabelle XI/1 Mittelwerte der Winkel der Gruppe IIIc (n=4) - der doppelseitigen LKG-Spalten - verglichen mit der Kontrollgruppe K

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	Extremwerte max.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
16. SNA	IIIc	69	72	70,33	1,52	0,000 +++
	K	74	87	81,67	4,17	
17. SNB	IIIc	72	79	74,67	3,79	0,086
	K	70	86	79,13	4,19	
18. ANB	IIIc	+ 2	+ 4	10,33	8,50	0,019 +
	K	-10	+ 5	- 2,55	3,51	
19. y-Achse	IIIc	69	78	74,33	4,73	0,102
	K	59	76	68,60	5,68	
20. NAP	IIIc	-12	- 5	- 8,67	3,51	0,090
	K	- 7	+16	2,03	6,42	
21. FMA	IIIc	24	38	32,00	7,21	0,142
	K	17	38	26,36	6,13	
22. MGo-Cliv.	IIIc	85	96	87,00	8,19	0,730
	K	75	108	88,58	7,46	
23. SnaSnp-Clivus	IIIc	70	78	74,33	4,04	0,002 ++
	K	52	72	63,36	5,39	
24. SnaSnp-MGo	IIIc	15	24	21,10	5,10	0,355
	K	17	40	24,84	6,56	
25. Sna-Co-M	IIIc	26	38	30,00	6,93	0,210 +
	K	25	41	32,68	3,09	
26. Co-M-Go	IIIc	18	24	21,33	3,06	0,014 +
	K	24	31	26,32	2,55	
27. M-Co-Go	IIIc	28	33	30,33	2,52	0,149
	K	26	39	33,26	3,32	
28. M-Go-Co	IIIc	123	134	128,39	5,51	0,014 +
	K.	113	130	120,32	5,08	
29. SN-MGo	IIIc	33	45	40,67	6,66	0,023 +
	K.	22	42	31,74	6,16	
30. SN-Frankfurter H.	IIIc	9	10	9,67	0,57	0,262
	K	- 3	13	6,68	4,04	

auch der Index Sna-Snp:SN und der verkleinerte maxilläre Prognathiewinkel SNA beweisen. Diese starke Oberkieferverkleinerung wird in der Literatur als mit den Spaltbildungen verknüpft hingenommen. Wenn man aber die Werte der Nichtoperierten und der Fälle mit primärer Veloplastik zum Vergleich heranzieht, sieht man eindeutig, daß diese Verkürzung eine Folge der Operationsmethode sein muß, was auch andere Autoren schon feststellten.

Bei Betrachtung der einzelnen Röntgenfotos fällt uns im Gegensatz zu den Gruppen I und II noch die aufwendige prothetische Versorgung auf, die die Mittelgesichtsimpressionen kosmetisch verbessern soll, hinzu kommen kosmetische Korrekturen (Abbé-Neuber-Plastik u.a.) und in Krankenblättern häufig aufgeführte Ergänzungsoperationen. Einzelne Fälle haben extrem kieferorthopädisch protrudierte Oberkieferfrontzähne, die wohl kaum belastbar sein werden und die den allgemein vorkommenden mandibulären Overjet von 4-5 mm nicht kompensieren können. Bei den Gruppen I und II war dagegen ein normaler maxillärer Overjet zu beobachten.

Die Position des Unterkiefers zur Schädelbasis im anterior-posterioren Raum zeigt in dem Winkel SNB eine ähnliche Verkleinerung wie bei den nach SCHWECKENDIEK Operierten; die y-Achse ist ähnlich posterior geneigt wie die Gruppe II und zeigt eine mandibuläre Retrognathie an, die im äußeren Bild noch durch die starke maxilläre Retrognathie übertroffen wird, was zum Bild der Pseudoprogenie führt.

Die posteriore Inklination des Unterkiefers, gemessen am Winkel SN-MGo ist im gleichen Maße signifikant verändert, wie bei den Nichtoperierten und den Fällen mit primärer Veloplastik.

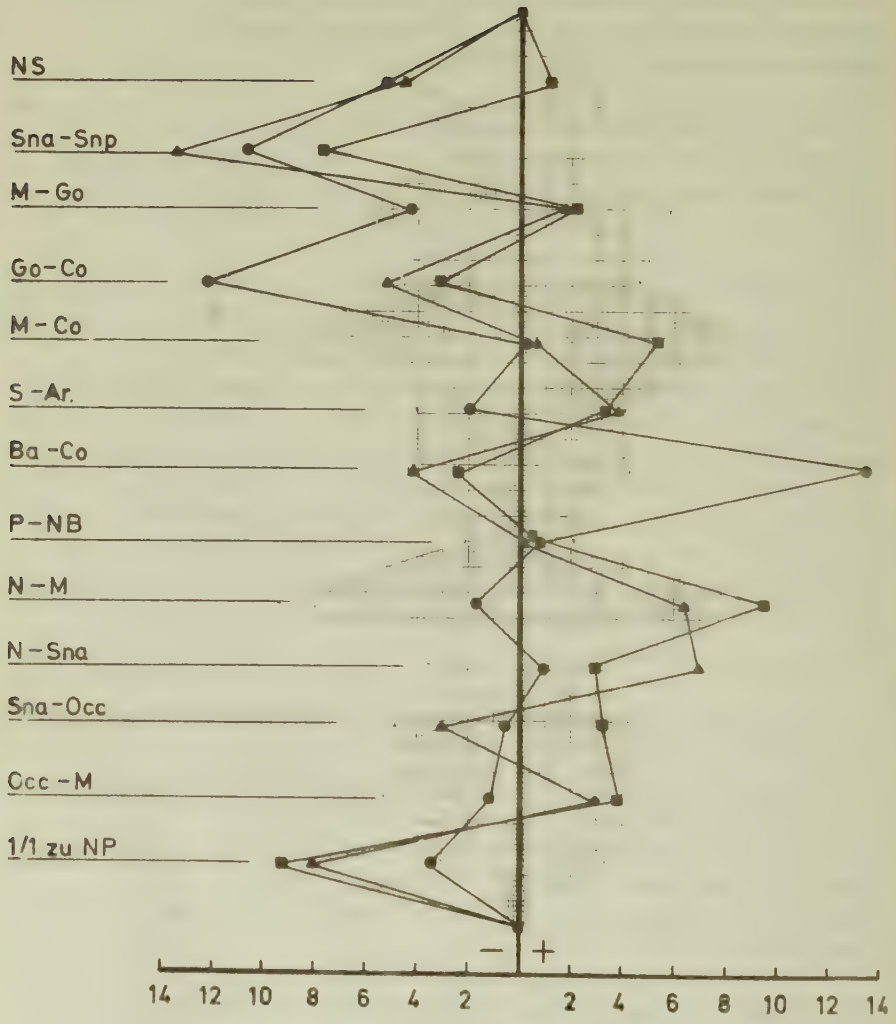


Abb.:21 : Streckenmaße bei der Gruppe III (Frühoperierte)

Tabelle IX/2 Mittelwerte der Meßstrecken der Gruppe IIIa (n=3)- der isolierten Gaumenspalten - verglichen mit den Werten der Kontrollgruppe K.

Maße	Gruppe	Extremwerte max.	Extremwerte min.	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	P_t
31. NS	IIIa	64	69	66,67	4,67	0,020 +
	K	66	80	71,94	3,79	
32. Sna-Snp	IIIa	37	38	36,67	1,52	0,000 +++
	K	44	52	47,52	2,99	
33. M-Go	IIIa	69	83	74,33	7,57	0,269
	K	67	85	78,39	5,84	
34. Go-Co	IIIa	46	56	50,33	5,13	0,000+++
	K	59	73	62,42	4,60	
35. M-Co	IIIa	69	83	74,33	7,57	0,269
	K	67	88	78,39	5,83	
36. s-Ar	IIIa	29	36	33,00	3,60	0,436
	K	29	44	34,94	4,08	
37. Ba-Co	IIIa	8	12	10,33	2,08	0,590
	K	3	16	8,97	4,25	
38. P-NB	IIIa	2	4	3,00	1,00	0,491
	K	- 2	8	2,33	2,11	
39. N-M	IIIa	121	123	122,00	1,00	0,354
	K	109	138	123,74	9,65	
40. N-Sna	IIIa	53	57	55,00	2,00	0,633
	K	50	60	54,60	3,50	
41. Sna-Occ	IIIa	25	27	26,33	3,86	0,610
	K	21	38	27,80	4,89	
42. Occ-M	IIIa	38	43	40,00	2,65	0,735
	K	36	54	41,07	5,27	
43. 1/1 zu NP	IIIa	0	6	3,33	3,05	0,214
	K	3	15	6,26	3,50	
44. 1/1 bis SN	IIIa	92	104	98,00	6,00	0, 594
	K	87	116	101,13	9,81	
45. ii	IIIa	127	160	142,33	17,61	0,265
	K	122	160	133,09	13,19	
46. IMPA	IIIa	71	85	78,66	7,09	0,059
	K	67	103	88,13	8,03	
47. FMIA	IIIa	63	83	73,00	10,00	0,081
	K	53	93	62,71	9,41	

Tabelle X/2 Mittelwerte der Meßstrecken der Gruppe IIIb (n=13) - der einseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten - verglichen mit den Werten der Kontrollgruppe K.

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	max.	$\bar{x}$	$s_{(\bar{x})}$	P_t
31. NS	IIIb	69	76	73,15	2,67	0,300
	K	66	80	71,94	3,79	
32. SnaSnp	IIIb	35	44	39,69	2,69	0,000 +++
	K	44	52	47,52	2,95	
33. M-Go	IIIb	77	88	80,54	3,46	0,262
	K	67	85	78,39	5,83	
34. Go-Co	IIIb	52	71	59,23	4,71	0,042 +
	K	59	73	62,42	4,80	
35. M-Go	IIIb	67	88	80,53	3,46	0,262
	K	67	88	78,39	5,83	
36. S-Ar	IIIb	28	45	38,15	4,58	0,0026 ++
	K	29	44	34,94	4,09	
37. Ba-Co	IIIb	4	14	8,75	2,65	0,857
	K	3	16	8,97	3,75	
38. P-NB	IIIb	2	6	2,92	1,06	0,209
	K	- 2	8	2,33	2,71	
39. N-M	IIIb	124	150	133,15	8,06	0,004 ++
	K	109	138	123,74	9,65	
40. N-Sna	IIIb	54	65	57,00	4,10	0,018 +
	K	50	60	54,60	3,50	
41. Sna-Occ	IIIb	24	35	31,08	4,32	0,042 +
	K	21	38	27,80	4,89	
42. Occ-M	IIIb	41	53	44,92	2,96	0,018 +
	K	36	54	41,07	5,27	
43. 1/1 zu NP	IIIb	- 12	2	- 2,69	4,85	0,000 +++
	K	3	15	6,26	3,50	
44. 1/1 bis SN	IIIb	72	103	95,46	10,74	0,096
	K	87	116	101,13	9,51	
45. ii	IIIb	131	176	147,23	11,54	0,002 ++
	K	122	160	133,09	13,19	
46. IMPA	IIIb	68	87	78,69	5,47	0,000 +++
	K	67	103	88,13	8,03	
47. FMIA	IIIb	60	85	71,69	6,92	0,003 ++
	K	53	93	62,71	9,41	

Tabelle XI/2 Mittelwerte der Meßstrecken und der dentalen Winkel der Gruppe IIIc (n=4) - der doppelseitigen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten- verglichen mit den Werten der Kontrollgruppe K.

Maße	Gruppe	Extremwerte min.	max.	$\bar{x}$	$s_{(\bar{x})}$	P_t
31. NS	IIIc	65	69	67,33	2,08	0,048 +
	K	66	80	71,94	3,79	
32. SnaSnp	IIIc	29	37	34,00	4,36	0,000 +++
	K	44	52	47,52	2,99	
33. M-Go	IIIc	73	88	80,33	7,51	0,592
	K	67	85	78,39	5,84	
34. Go-Co	IIIc	56	58	57,00	1,00	0,053
	K	59	73	62,42	4,60	
35. M-Go	IIIc	73	88	80,33	7,51	0,592
	K	67	88	78,39	5,83	
36. S-Ar	IIIc	34	44	38,67	5,03	0,147
	K	29	44	34,94	4,08	
37. Ba-Co	IIIc	9	12	4,67	0,57	0,093
	K	3	16	8,97	4,25	
38. P-NB	IIIc	0	4	2,33	2,52	0,977
	K	- 2	8	2,33	2,11	
39. N-M	IIIc	112	140	130,00	15,62	0,314
	K	109	138	123,74	9,65	
40. N-Sna	IIIc	53	71	61,00	9,15	0,207
	K	50	60	54,60	3,50	
41. Sna-Occ	IIIc	21	31	24,66	5,50	0,299
	K	21	38	27,80	4,89	
42. Occ-M	IIIc	56	58	44,00	7,21	0,377
	K	36	54	41,07	5,27	
43. 1/1 zu NP	IIIc	- 6	6	- 2,00	6,93	0,680
	K	3	15	6,26	3,50	
44. 1/1 bis SN	IIIc	96	107	100,33	5,86	0,892
	K	87	116	101,13	9,81	
45. ii	IIIc	127	149	141,33	12,42	0,306
	K	122	160	133,09	13,19	
46. IMPA	IIIc	67	82	76,33	8,14	0,021 +
	K	67	103	88,13	8,03	
47. FMIA	IIIc	67	75	70,33	4,62	0,093
	K	53	93	62,71	9,41	

Die Winkel Co-M-Go, M-Co-Go und der Gonionwinkel M-Go-Co, die die Form des UK bestimmen, unterscheiden sich ebensowenig von den Werten der Gruppe I und II, wie der Winkel zwischen Frankfurter H. und SN, der die gleiche Höherlagerung des Gelenks anzeigt.

Das heißt, daß eine Abflachung der temporalen Schädelbasis mit dem daraus folgenden Gelenkhochstand ebenso gemeinsam für die drei operierten LKG-Spaltengruppen gilt, wie die Abflachung des Gonionwinkels, die retrognathe Positionsänderung des Unterkiefers und die Verkleinerung der Winkel Co-M-Go und M-Co-Go. Abweichend in der Gestalt des Unterkiefers sind nur die Größenverhältnisse der UK-Basis (M-Go), des aufsteigenden Asts (Go-Co) und die Gesamtlänge des Unterkiefers (M-Co). Hier unterscheiden sich Früh-operierte wieder vom LKG-Spaltenstandard der Gruppe I und II.

Die Unterkieferbasis (M-Go) ist bei den Uni- und Bilateralen vergrößert, bei Gruppe I und II ist diese verkürzt. Der aufsteigende Ast ist stärker verkleinert, während die Gesamtlänge der Isolierten und der Doppelseitigen fast normal ist und nur bei den Einseitigen im Rahmen von Gruppe I und II vergrößert erscheint; die von ROSS und COUPE beobachtete Verkleinerung trifft auch hier nicht zu.

An den Indices MCo:NS, Mgo:NS, GoGo:NS und MGo:GoCo kann man auf der Abbildung 22 am deutlichsten die Verschiebung der Verhältnisse im Vergleich zu allen anderen Gruppen (Abb. 19 und 16) ablesen. Wobei man beachten muß, daß die Bezugsstrecke NS bei den Isolierten und Bilateralen signifikant verkleinert ist, sodaß ein Zuwachs der Vergleichsstrecken MCo und MGo und auch der facialen Höhe NM, augenfällige vergrößerte Indices ergeben, während Verkürzungen wie beim aufsteigenden Ast (GoCo) und bei der Oberkieferbasislänge (SnaSnp) im Index nicht ganz so deutlich ausfallen, wie sie wirklich sind.

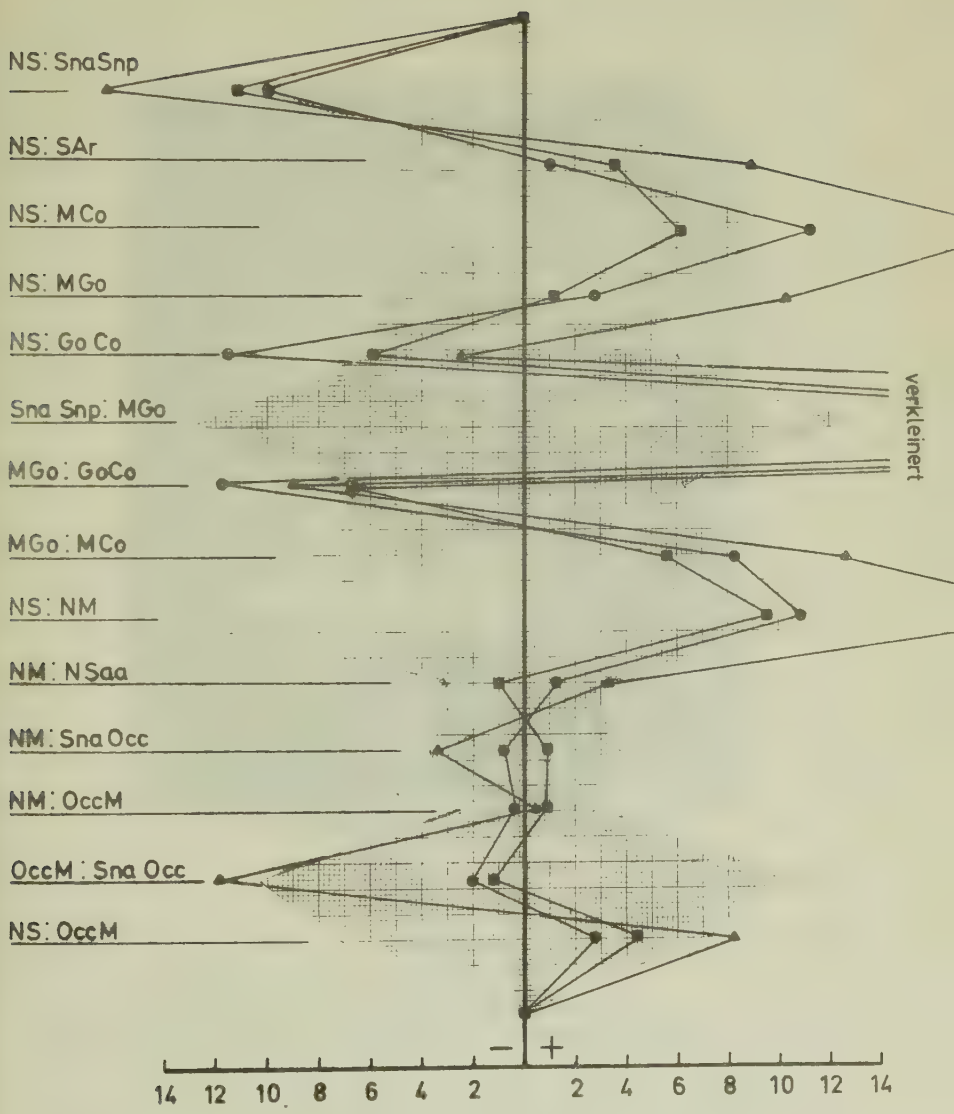


Abb. 22 : Streckenverhältnisse (Indices) bei der Gruppe III (Frühoperierte)

Röntgenabb.: 5

L.Werner, 33 Jahre alt, einseitige totale LKG-Spalte
Fall aus Gruppe III : Uranoplastik im frühen Kindesalter.
Deutliche Wachstumshemmungen des Oberkiefers in der Sagittalen, sehr flacher Gonionwinkel, flache temporale Schädelbasis, Gelenkhochstand, verkürzter UK-Ast, kompensatorisch invertierte UK-Front, konkaves Gesichtsprofil, Pseudoprogenie.

Röntgenabb.: 6

E.Helene, 28 Jahre alt, doppelseitige LKG-Spalte
Fall aus Gruppe III : Uranoplastik im frühen Kindesalter.Deutliche Wachstumshemmungen des Oberkiefers in der Sagittalen und Vertikalen.Extreme Mißbildung des knöchernen Gesichtsschädels durch Wachstumshemmung infolge Narbenzugs.Konkaves Profil,mandibuläre Retrognathie wird noch von maxillärer übertroffen- Pseudoprogenie, keine kompensatorische Inversion der UK-Front mehr.

Die totale Gesichtshöhe (NM) ist bei den isolierten LKG-Spalten ähnlich verkleinert, wie bei den Fällen mit Veloplastik, wo auch Mittelgesicht und Untergesicht geringfügig im Vergleich zum Normalen verkleinert sind, während bei den Uni- und Bilateralen die Gesichtshöhe infolge verlängerter Nasen- und Untergesichtshöhe den Veränderungen der Nichtoperierten ähnelt - abweichend von der Gruppe I, die hier dem Normalen näher ist. Interessant ist noch der verkleinerte Abstand von spina nasalis anterior zur Okklusionsebene bei den doppelseitigen Spalten. Die bekannt schlechte Durchblutung des Zwischenkiefersegments, der sich unter dem zusätzlichen Lippendruck schlecht entwickelt, erklärt die geringe Höhe des Mittelgesichts bei diesen Fällen. Das gleiche trifft in abgeschwächter Form für die Operierten nach SCHWECKENDIEK zu, nur ist die Ernährungsstörung nicht so groß, weil hier keine Schleimhaut-Periost-Lappen im harten Gaumen abgelöst worden waren. Bei den nicht Operierten ist die Höhe des Mittelgesichts größer als normal - das ist die schon besprochene Aufrichtung des Zwischenkiefers, der durch ungehemmtes Wachstum von der OK-Basis gegen die Lippe gedrückt und lingual abgekippt wird.

Die Konvexität des Gesichts gemessen am Winkel NAP, hat sich in eine entgegengesetzte Wölbung des Profils verwandelt, es besteht eine extreme Konkavität. Dabei scheint der bei den Nichtoperierten protrudierte Zwsichenkiefer das Bild bei den Bilateralen Gruppe III kaum verbessern zu können. Der Zwischenkiefer ist hier wie oben erwähnt, schlecht entwickelt, bedingt auch durch den Narbenzug der Uranoplastik.

Die kompensatorischen Veränderungen an den Winkeln der oberen Incisivi geraten in den Werten nicht so in Erscheinung, da die verschiedenartigen kieferorthopädischen und prothetischen Maßnahmen einen deutlichen Trend verhindern.

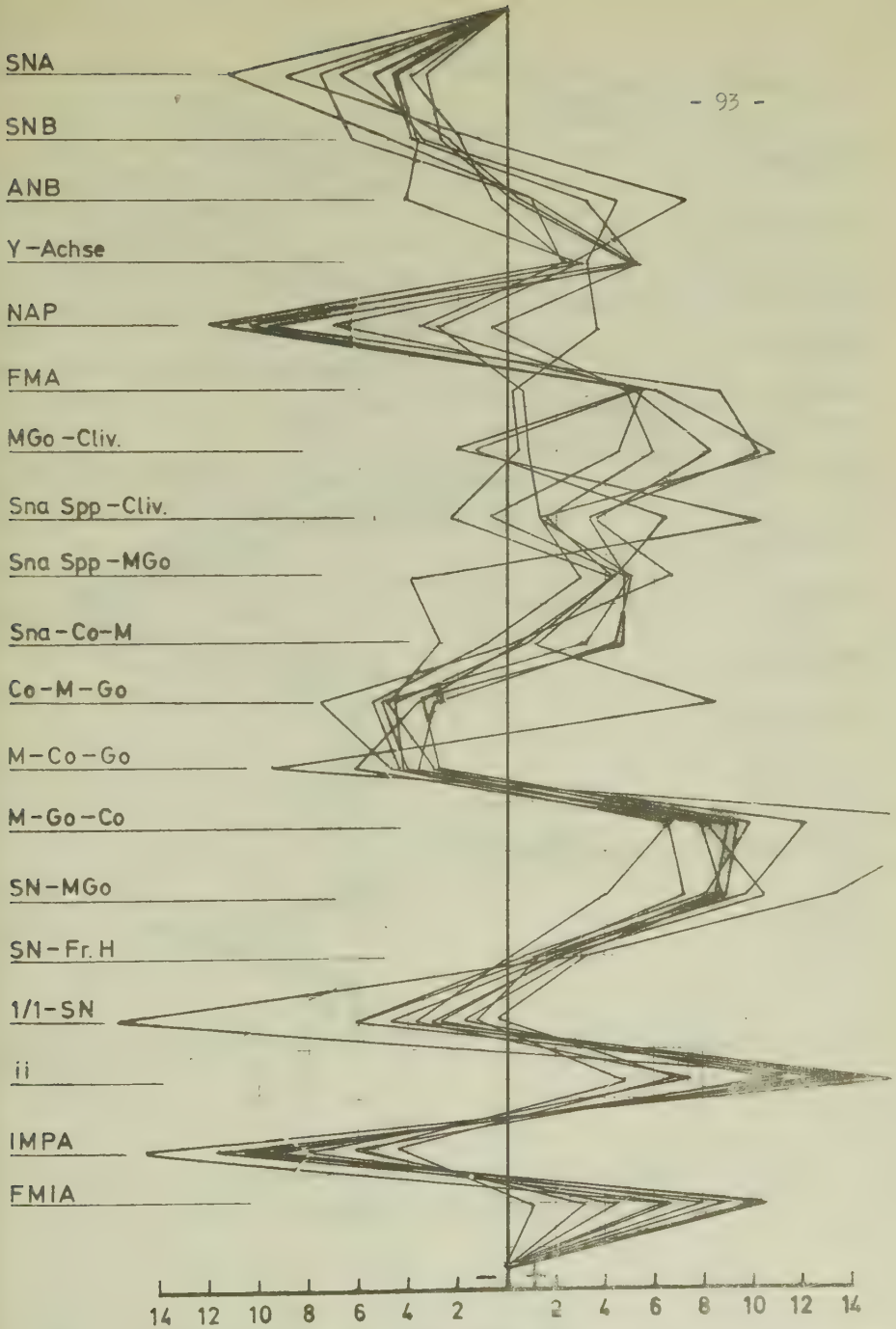


Abb. 23 : Schwerpunkte der Winkel für bei allen unseren Spaltfällen.

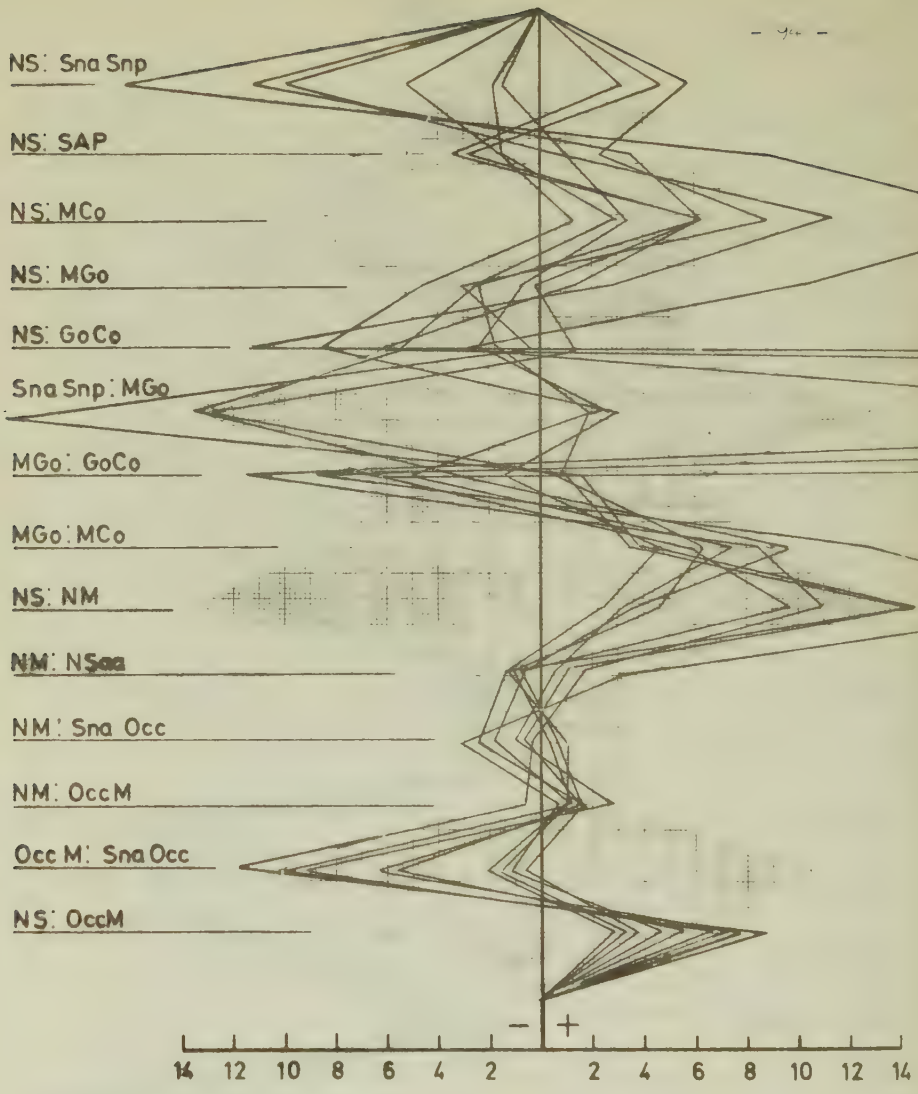


Abb. 24 : Schwerpunkte der Indices bei den drei von uns untersuchten Gruppen von LKG-Spalt-Operierten.

Am Unterkiefer können die Frontzähne in ihrer Beziehung zur Bezugsebene M-Go und Fr. H. deutlich abgelesen werden. Die Winkel IMPA und FMIA zeigen, daß die UK-Front stärker als bei der Gruppe I und II invertiert sind. Diese kompensatorische linguale Kippung schafft aber keine normalen Bißverhältnisse, wie bei Gruppe I und II. Der oben beschriebene mandibuläre Overjet von 4-5 mm verhindert dies.

5. Diskussion und Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Entwicklung des Unterkiefers bei LKG-Spalten nach Gaumenspalt-Operationen. Es sind Fernröntgenaufnahmen von isolierten, ein- und doppelseitigen Spaltpatienten ausgewertet worden, die nach drei verschiedenen Verfahren operiert worden sind.

Aus der Literatur ist bekannt, daß LKG-Spalten allgemein Veränderungen im Schädelaufbau erfahren. Um ein Maß für die Veränderungen zu finden, nehmen wir die Fälle mit nicht operierten Gaumen als Standard. Bei diesen wurde nur früh im Säuglingsalter die Lippe geschlossen und im Erwachsenenalter der Gaumen. Dieses operative Vorgehen ist nicht wünschenswert, da eine erhebliche Behinderung durch den offenen Gaumen in verschiedener Hinsicht besteht und die formenden Einflüsse der Gaumenmuskulatur fehlen - die Spalte also bis zur Operation sehr breit bleibt. In den Auswirkungen auf den Gesichtsschädel wirkt nach Auffassung von GRABER, ORTIZ-MONASTERIO, MESTRE, DE JESUS und SUBTELNY die unbehandelte Spalte am wenigsten, kann also im Vergleich zu den vielfältigsten Operationsmethoden für uns als Standard gelten.

Für die Nichtoperierten stellten wir einen rückverlagerten Oberkiefer (SNA) mit, infolge ungehemmten Wachstums, übernormal langer OK-Basis fest (SnaSnp), der im Ganzen etwas nach unten abgesunken ist. Der Unterkiefer ist deutlich verändert zur Schädelbasis in sagittaler und vertikaler Richtung, er hat eine retrognathe Position (SNB) mit Gelenkhochstand (SN-Fr.H.). Seine Inklination zur Schädelbasis (MGo-SN) ist posterior ausgerichtet. Die Form ist in der Gesamtlänge vergrößert (Co-M), was durch den abgeflachten Gonionwinkel (M-Go-Co) zu erklären ist, denn die UK-Basis (M-Go) und der aufsteigende Ast (Go-Co) sind verkleinert, ebenfalls verkleinert sind die das UK-Dreieck ergänzenden Winkel Co-M-Go und M-Co-Go.

Die totale Gesichtshöhe (NM) wird in ihrem Gesamtbild vergrößert durch den Höhenzuwachs im Obergesicht (N-Sna) und im Untergesicht (Occ-M).

Im Frontzahnbereich sind die Achsen der Incisivi lingual gekippt bzw. aufgerichtet (1/1-SN, ii, IMPA, FMIA) und der Alveolarfortsatz invertiert.

Vergleichen wir nun die vorliegende Gruppe mit dem Krankengut, das mit der primären Veloplastik nach SCHWECKENDIEK versorgt worden ist, fallen uns viele Gemeinsamkeiten mit den Nichtoperierten auf. Der nach GABKA (14) wachstumsfördernde Reiz der LKG-Spalte blieb bei der Veloplastik erhalten, die Schädelbasis und die OK-Basislänge bewegen sich im Rahmen der Normalen. Bei den Nichtoperierten ist ja der OK sogar größer als normal. Die Position der Maxilla und Mandibula zeigen die gleichgroße Retrognathie.

In der Gestalt des Unterkiefers mit Winkel und Meßstrecken ergeben sich fast gleiche Verhältnisse, nur ähneln die Nichtoperierten der Gruppe II in der UK-Form den Normalen mehr als die Fälle der Gruppe I. Die totale Gesichtshöhe bleibt bei den Fällen mit Veloplastik im Gegensatz zu den Nichtoperierten relativ unberührt, es besteht zwar ein höheres Untergesicht, eine Verlängerung des Obergesichts und ein Absinken des OK ist aber nicht feststellbar.

Auffällige Veränderungen am anterioren Gesichtsprofil sind festzustellen, die Verhältnisse der verschiedenen Gesichtsetagen zueinander bleiben im Rahmen des Normalen, die Wölbung des Gesichts (SNA,SNB) ist ähnlich wie bei den Nichtoperierten etwas geringer als normal, bewirkt aber noch keine kosmetische Unausgewogenheit. Das Zunehmen der anterioren Untergesichtshöhe (Occ-M) ist eine oben schon beschriebene Folge der Rückwärtsneigung des UK (SN-MGo). Die alveoläre Retrognathie ist eine an den OK angepaßte Veränderung. Wobei diese kompensatorischen Veränderungen die geringen Abweichungen der Kieferverhältnisse im dento-alveolären Bereich gut ausgleichen können - im Gegensatz zu den Fällen

mit Uranoplastik im frühen Kindesalter (Gruppe III), bei denen das Mißverhältnis von OK zu UK so stark ist, daß trotz invertierter UK-Front ein durchschnittlicher mandibulärer Overjet von 4-5 mm bestehen bleibt.

Bei der Gruppe III weichen sehr auffällig die Werte der Schädelbasis und des OK mit Winkeln und Meßstrecken von dem Standard der Nichtoperierten ab. Dies zeigen die konkave Wölbung des Gesichts (NAP), die extreme Verkleinerung des Prognathiewinkels SNA und die entsprechenden Indices (SnaSnp:MGo, Sna Snp:SN). Was den uns besonders interessierenden Unterkiefer betrifft, stimmen diese Werte in Winkeln und Strecken mit denen der Gruppe II und I überein. Nur die Größenverhältnisse der UK-Basis (M-Go), des aufsteigenden Asts (Go-Co) und die Gesamtlänge (M-Co) weichen von unserem Standard ab.

Für die Entwicklung des Unterkiefers konnten wir feststellen, daß eine Abflachung der temporalen Schädelbasis mit dem daraus folgenden Gelenkhochstand ebenso gemeinsam für die drei LKG-Spaltgruppen gilt, wie die Abflachung des Gonionwinkels, die retrognathe Positionsänderung des UK und die Verkleinerung der Winkel Co-M-Go und M-Co-Go. Ebenfalls obligatorisch sind die Vergrößerung der Untergesichtshöhe und die kompensatorische Inversion der UK-Front.

Die unterschiedliche kosmetische Entwicklung bzw. Verunstaltung des Gesichts bei den drei Operationsgruppen kommt hauptsächlich durch die wesentlichen Veränderungen in Ober- und Mittelgesicht zustande, die eine Folge vermeidbarer Mängel der Operationstechniken ist, wie hier gezeigt werden konnte.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1) ANDRÄ, A. Funktionelle und morphologische Ergebnisse nach Gaumenspaltoperationen
Habilitationsschrift (Rostock, 1964)

2) ANDRÄ, A. Die zweiphasige Gaumenspaltoperation nach Schweckendiek - Methode und Ergebnisse
Österr. Zschr. Stomat. 63 (1963), 204-11

3) AXHAUSEN, G. In welchem Lebensalter sollen Gaumenspalten operiert werden?
Stoma 4 (1951), 195 ff

4) BAUME, L.J. Experimentelle Erforschung der Skelett-Morphogenese mit spezieller Berücksichtigung der Schädelentwicklung
Schweiz. Mschr. Zahnhk. 67 (1957), 673-684

5) BIMLER, H.P. Die Bedeutung des Fernröntgenbildes für die Kieferorthopädie
Fortschr. Kieferorthop. 20 (1959) 265 ff

6) BJÖRK, A. The Face in Profil
Svensk Tandläkare-Tidsskrift 40 (1947), suppl. 5B
Amer. J. Orthodont. 41 (1955) 198

7) BJÖRK, A. Prediction of Mandibular Growth Rotation
Amer. J. Orthodont. 55 (1969), 585-599

8) BJÖRK, A. Congenital bilateral hypoplasia of the mandibular condyles associated with congenital bilateral palpebral ptosis.
Amer. J. Orthodont. 54 (1968), 584-600

9) BRODIE, A. Wie wir den Gesichtsschädel erforschten
Fortschr. Kieferorthop. 20 (1959) 107-117

9a) COBENS zitiert nach MOORREES

10) DAHL, E. Craniofacial Morphology in Congenital Clefts of the Lip and Palate
Acta odont. scand. 28, suppl. 57 (1970)

11) DAUSCH-NEUMANN,D. Progenie und Fernröntgenbild
Fortschr. Kieferorthop. 20 (1959) 117-131

12) DERICHSWEILER, H. Betrachtungen über Wachstumshemmungen und deren prognostische Bedeutung bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
Fortschr. Kieferorthop. 20 (1959) 239-255

13) DOWNS,W.B., RIEDEL,R.A., TWEED, W.M.
zitiert nach: JACOBSON,B.N. und ROSENSTEIN, S.W.
Kephalometrie: Ein wichtiges kieferorthopädisches Werkzeug
Information aus Orthodontie und Kieferorthopädie 3 (1970) 38-52

14) GABKA, J., GABKA, E. Zur pathologischen Beeinflussung des Oberkieferwachstums - speziell vom chirurgischen Standpunkt
Fortschr. Kieferorthop. 18 (1957) Teil 1, S. 239-257, Teil 2 S. 321-339

15) GRABER, T.M. A cephalometric analysis of the development pattern and facial morphology in cleft palate
Angle Orthodont. 19 (1949) 91-100

16) GRABER, T.M. The congenital cleft palate deformity.
J. Am. Dent. Ass. 48 (1954) 375-395

17) HAAKONSON-KÜHN, M. Lippen-Kiefer-Gaumenspalten im lateralen Fernröntgenbild (unter besonderer Berücksichtigung der zweiphasigen Gaumenspalt-Operation nach Schweckendiek)
Med. Diss. Marburg 1967

18) HÄUPL, K. Die funktionelle Kieferorthopädie im Dienste der Behandlung der Kiefer- und Gaumenspalten
Fortschr. Kiefer- u. Gesichts-Chir. Jb. I (1955) 161-164

19) HAUSSER, E. Kompressionsanomalien und Fernröntgenbild. Fortschr. Kieferorthop. 20 (1959) 38 ff

20) HAUSSER, E. Schädelaufbau bei anatomisch korrekter Okklusion
Fortschr. Kieferorthop. 17 (1956) 176-185

21) HAUSSER, E. Wachstumszonen und Wachstumszentren und ihre Bedeutung für die Morphogenese des Gesichtsschädels
Fortschr. Kieferorthop. 25 (1964) 318-326

22) HAUSSER, E. Entwicklungsstörungen im Bereich des Zwischenkiefers
Fortschr. Kieferorthop. 26 (1965) 444-454

23) HAYM, J. Zeitpunkt der Gaumenplastik
Fortschr. Kiefer-u. Gesichtschir. 1 (1955)
Thieme-Verlag Stuttgart

24) HELLQUIST, R. Facial skeletton growth after periosteal resection
In: Scand. J. plast. reconstr. Surg. suppl. 10, Stockh. (1972)

25) HERFERT, O. Der optimale Zeitpunkt für die Operation der Gaumenspalten
Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk. 17 (1953) 265-286

26) HERFERT, O. Experimenteller Beitrag zur Frage der Schädigung des Oberkieferwachstums durch vorzeitige Gaumenspaltoperation
Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk. 20 (1954) 369-381

27) HOTZ, R., DIETRICH, U.
Die Morphologie der mandibulären Prognathie und der maxillären Retrognathie im Fernröntgenbild
Fortschr. Kieferorthop. 30 (1969) 497-504

28) KORKHAUS, G. Gebiß- Kiefer- und Gesichtsorthopädie
Handbuch der Zahnheilkunde IV (2939)
hsg. von Chr. Bruhn

29) KORKHAUS, G. Entwicklungsstörungen des Oberkiefers und des Mittelgesichts
Fortschr. Kieferorthop. 18 (1957) 23-54

30) KORKHAUS, G. Die Bedeutung des Fernröntgenbildes für die kieferorthopädische Praxis
Fortschr. Kieferorthop. 20 (1959) 1 ff

31) KORKHAUS, G., NEUMANN, D.
Über die Beteiligung des Oberkiefers und Unterkiefers bei der Progenie
Fortschr. Kieferorthop. 18 (1957) 142-158

32) KREMENAK, C.R., W.C. HUFFMANN, W.H. OLIN
Growth of maxillae in dogs after palatal surgery
Cleft Palate J. 4 (1967) 6-17

33) LYNCH, J.B., PEIL, R.
Retardet maxillary growth in experimental cleft palates.
Mechanical binding of scar tissue puppies.
Amer. Surg. 31 (1966) 507-511

34) MAJ, G., LUZI,C., Lucchese, P.
Wechselbeziehungen zwischen den kephalometrischen Einzelmaßen als unentbehrliches Element der diagnostischen Fernröntgenbildanalyse
Fortschr. Kieferorthop. 20 (1959) 182

35) MESTRE, J.D., DEJESUS, J., SUBTELNY, J.D.
Unoperated clefts at maturation
Angle Orthodont. 30 (1960) 78-85

36) MOORREES, C.F.A. Die Orthodontie in den USA in den Jahren 1955 und 1956
Fortschr. Kieferorthop. 20 (1959) 86-101

37) ORTIZ-MONASTERIO, F., SERRANO, A.R., BARRERA, G.P., HOFFMAN, H.R., VINAGERAS, E.
A study of unteated adult cleft palate patients
Plast. reconstr. Surg. 38 (1966) 36-41

38) REHRMANN, A., KOBERG, W.R., KOCH, H.F.
Long-term postoperative results of primary and secondary bone grafting in complete clefts of lip and palate
Cleft Palate J. 7 (1970) 206-221

39) RITTER, R. Die Nachteile der Frühoperation bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
Stoma 1 (1948) H. 1, 10-15

40) RITTER, R. Die Prophylaxe der Kieferdeformitäten vor und nach Lippen-Kiefer-Gaumenspalt-Operationen
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir.
Bd. 1 (1955) 154-160

41) ROSENTHAL, W. Zur Mitteilung: RITTER, R.: Die Nachteile der Frühoperation bei LKG-Spalten
Stoma 2 (1949) 138 ff

42) ROSENTHAL, W. Die postoperative Kieferverkrüppelung nach Lippen-Kiefer-Gaumenspaltoperationen
Chirurg 22 (1951), H. 11

43) ROSS, R.B., COUPE, T.B.
Craniofacial morphology in six pairs of monozygotic twins discordant for cleft lip and palate
J. Can. Dent, Ass. 31 (1965(149-157

44) ROSS, R.B., JOHNSTON, M.C.
The effect of early orthodontic treatment on facial growth in cleft lip and palate
Cleft Palate J. 4 (1967) 157-164

45) ROSS, R.B. The clinical implications of facial growth in cleft lip and palate
Cleft Palate J. 7 (1970) No 1, 37-47

46) SARNÄS, K.V. Inter- and intra- family Variations in the facial profil
Odont. Revy 10, suppl. 4 (1959)

47) SCHMUTH, G., TIEGELKAMP, K.H.
Kephalometrische Untersuchungen zur Beurteilung der Entwicklung des Oberkiefers in sagittaler Richtung
Dtsch. Zahnärzteblatt Jg. 6 (1957)

48) SCHMUTH, G., WUNDERER
Neuartige Fernröntgenaufnahmen und ihre Beurteilung für die Kieferorthopädie
Fortschr. Kieferorthop. 18 (1957) 340

49) SCHUCHARDT, K. Zur Frage des günstigsten Termins für den operativen Verschluß von Gaumenspalten
Dtsch.-Zahn-Mund-Kieferhk. 20 (1954)348-356

50) SCHWARZ, A.M. Die Röntgendiagnostik
Verlag Urban & Schwarzenberg (Wien, Innsbruck, 1958)

51) SCHWARZ, A.M. Die Bedeutung des Fernröntgenbildes in der kieferorthopädischen Praxis
Fortschr. Kieferorthop. 20 (1959) 22-38

52) SCHWARZ, A,M. Über die senkrechten Fehlbildungen des Gebisses
Fortschr. Kieferorthop. 21 (1960) 358-381

53) SCHWECKENDIEK, H. Zur Frage der Früh- und Spätoperationen der angeborenen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten
Zschr. Laryng., Jg. 30 (1951) 51-56

54) SCHWECKENDIEK, H. Ergebnisse bei Lippen- Kiefer- Gaumenspaltoperationen mit der primären Veloplastik
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. Jb. Bd. IV (1958) 167-172

55) SCHWECKENDIEK, W. Der Zeitpunkt der operativen Behandlung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalten unter besonderer Berücksichtigung des Kieferwachstums
Landarzt 37 (1961) 525-528

56) SHIBASAKI, Y. & ROSS, R.B.
Facial growth in children with isolated cleft palate
Cleft Palate J. 6 (1969) 290-302

57) SOLOW, B. The pattern of craniofacial associations
Acta odont. Scand. 24, suppl. 46 (1966)

58) STRAHL, A. Über die Funktionstüchtigkeit des Gebisses nach Lippen- Kiefer- Gaumenspalten-Operation
Chirurg 34 (1963) 55-58

59) SUBTELNY, J.D. Width of the nasopharynx and related anatomic structures in normal and unoperated cleft palate children
Amer. J. Orthodont. 41 (1955) 889-909

60) VONHAUS, A. Die Gesichtsform bei Spalten im Lippen-Kiefer- Gaumenbereich
Diss. München 1958

61) WYLIE, W.L. zitiert nach: MOOREES, C.F.A.

62) ZEHLE, G. Die Bedeutung der Fernröntgenaufnahme in der kieferorthopädischen Praxis - Ein Erfahrungsbericht
Fortschr. Kieferorthop. 20 (1959) 171-182

Herrn Dr. med. habil. W. Schweckendiek danke ich für die Themenstellung, die Übernahme des Referates sowie für die Überlassung des Krankengutes. Insbesondere bin ich für die stets freundliche Beratung und Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit zu großem Dank verpflichtet.
Frau Professor Dr. med. dent. J. Hennis möchte ich hiermit für die Übernahme des Correferats meinen herzlichen Dank aussprechen.
Herrn Dipl.-Phys. Zöfel danke ich herzlich für die Hilfe bei der statistischen Berechnung der Meßergebnisse.
Für die Hilfe bei der Anfertigung der graphischen Darstellungen danke ich ebenfalls herzlich Herrn H. Prochazka.

LEBENSLAUF

Am 7.10.1944 wurde ich als zweites Kind des Apothekers Wolfgang Fröhlich und seiner Ehefrau Elisabeth, geborene Patzschke, in Zeitz/Sachsen Anhalt geboren.

Herbst	1951	Volksschule Gera - Untermhaus
Frühjahr	1953	Flucht mit den Eltern aus der "DDR"
Sommer	1953	Remberti-Volksschule Bremen
Herbst	1953	Pestalozzi-Volksschule Bremerhaven
Frühjahr	1957	Theodor-Storm-Gymnasium
Frühjahr	1965	Abitur am Theodor-Storm-Gymnasium
Frühjahr	1965 -	Wehrdienst bei der Bundeswehr
Frühjahr	1967	
SS	1967	Immatrikulation an der Philipps-Universität Marburg
	1968	Vorphysikum
	1970	Physikum
	1972	Staatsexamen

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren Professoren und Dozenten:

Amon, Dimroth, Haan, Hennis, Hering, Heusser, Horth, Hupe, Janke, Karlson, Keil, Koecke, Korb, Kühnel, Kuhn, Mahr, Niemeyer, Nöth, Pantke, Petry, Pfeil, Pfütz, Rieken, Rohen, Rosemann, Salfeld, Schiff, Schmid, H.F.M. Schmidt, Schnell, Siegert, Stuke, Walcher.

difo-druck schmacht · bamberg